

# Tecnologia assistiva como agenda de inclusão de pessoas com deficiência visual

Assistive technology as a means to promote inclusion of people with visual impairment

Andréa Poletto Sonza<sup>1</sup>

Bruna Poletto Salton<sup>2</sup>

Everaldo Carniel<sup>3</sup>

---

## RESUMO

Este artigo aborda a Tecnologia Assistiva desde a sua conceituação até exemplos de produtos, equipamentos, recursos, metodologias, práticas e serviços voltados à independência e à autonomia de pessoas com deficiência visual. O objetivo é contribuir para a inclusão de pessoas cegas ou com baixa visão no meio acadêmico, laboral ou na vida diária. Busca também contribuir para a quebra de tabus, estigmas e preconceitos ao demonstrar que, com o recurso adequado, esses sujeitos são tão capazes quanto as pessoas sem algum tipo de deficiência.

Palavras-chave: Pessoas com deficiência visual. Tecnologia Assistiva. Inclusão.

## ABSTRACT

This article discusses Assistive Technology, from concepts to examples of products, equipment, resources, methodologies, practices and services for the independence and autonomy of the visually impaired. The goal is to contribute to the inclusion of people who are blind or have low vision, whether in academia, labor or in daily life. It also seeks to contribute to the breaking of taboos, stigma and prejudice by showing that with proper resource these individuals are just as capable as people without a disability.

Keywords: Visually impaired people. Assistive Technology. Inclusion.

---

1 Doutora em Informática na Educação. Professora e assessora de Ações Inclusivas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Pró-Reitoria de Extensão (PROEX). E-mail: andrea.sonza@ifrs.edu.br.

2 Especialista em Informática na Educação. Técnica em Assuntos Educacionais do IFRS – PROEX e Pesquisadora do Projeto de Acessibilidade Virtual. E-mail: bruna.salton@ifrs.edu.br.

3 Especialista em Direito Processual Civil. Assistente em Administração do IFRS – *Campus* Bento Gonçalves e Pesquisador do Projeto de Acessibilidade Virtual. E-mail: everaldo.carniel@bento.ifrs.edu.br.

## Introdução

A Tecnologia Assistiva (TA) é vista como o resultado da aplicação de avanços tecnológicos em áreas já estabelecidas. É uma disciplina em que profissionais de várias áreas do conhecimento têm o domínio, interagindo para restaurar a função humana. A TA diz respeito a pesquisa, fabricação, uso de equipamentos, recursos ou estratégias utilizadas para potencializar as habilidades funcionais das pessoas com deficiência. Logo, a aplicação de Tecnologia Assistiva abrange todas as ordens do desempenho humano, desde as tarefas básicas de autocuidado até o desempenho de atividades profissionais (SEDH, 2009).

No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), funciona o Projeto de Acessibilidade Virtual, que tem como uma de suas principais atividades a pesquisa e o desenvolvimento de recursos de Tecnologia Assistiva de baixo custo. É no âmbito das ações realizadas pelos profissionais desse projeto que este artigo foi desenvolvido, com o intuito de apresentar possibilidades de recursos, aplicativos e metodologias que auxiliem no processo de inclusão de pessoas com deficiência visual.

Iniciamos esta conversa discutindo os conceitos e a classificação de Tecnologia Assistiva. Na sequência, apresentam-se exemplos de recursos de TA para pessoas com baixa visão e cegas, incluindo equipamentos de hardware, software e aplicativos para dispositivos móveis, além de explorar os recursos que são desenvolvidos a baixo custo pelo IFRS. Em um segundo momento, são abordados conceitos, metodologias e recursos relativos à acessibilidade virtual e à produção de materiais digitais acessíveis.

### 1. Conceito e classificação de Tecnologia Assistiva

São diversos os conceitos de Tecnologia Assistiva, tanto em nível nacional quanto em nível internacional. No Brasil, o Comitê Nacional de Ajudas Técnicas (CAT), que passou a ser denominado Comitê Interministerial de Tecnologia Assistiva (SNPD, 2012), em reunião plenária de 14 de dezembro de 2007, aprovou, por unanimidade, o seguinte conceito:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

Já a Lei Brasileira da Inclusão (LBI) – Lei nº 13.146 (BRASIL, 2015), em seu artigo 3º, corrobora e complementa a definição supracitada ao assinalar que Tecnologia Assistiva ou ajuda técnica refere-se a:

produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

É importante salientar que, hoje, existem milhares de tecnologias espalhadas por diversos espaços sociais, mas esses recursos podem ou não ser considerados Tecnologia Assistiva, dependendo de sua finalidade. Enquanto as tecnologias em geral remetem às especificidades temáticas ou setoriais, como, por exemplo, tecnologia digital, tecnologia mecânica, eletrônica, entre outras, a TA, por sua vez, apresenta uma diferença peculiar, pois se define por sua finalidade, ou seja, por estar destinada a promover funcionalidade, autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social das pessoas com deficiência, mobilidade reduzida ou pessoas idosas, seja qual for o campo temático dessa tecnologia (CNRTA, 2014).

Para ilustrar o tema, trazemos a ideia de um aplicativo de GPS, que, para uma pessoa sem deficiência, é considerado uma tecnologia comum, que lhe traz conforto e a orienta, mas não a impede de se dirigir ao local de outra forma, guiando-se por orientação visual, por exemplo. No entanto, esse mesmo aplicativo para uma pessoa cega será considerado uma Tecnologia Assistiva, pois será fundamental em sua orientação para chegar a determinado local de forma autônoma.

O American with Disabilities Act (ADA), órgão que regulamenta os direitos dos cidadãos com deficiência nos Estados Unidos, além de prover a base legal dos fundos públicos para compra dos recursos de que necessitam (SARTORETTO; BERSCH, 2014), classifica os recursos de TA em 11 categorias: auxílios para a vida diária; CAA (CSA) – comunicação aumentativa (suplementar) e alternativa; recursos de acessibilidade ao computador; sistemas de controle de ambientes; projetos arquitetônicos para acessibilidade; órteses e próteses; adequação postural; auxílios de mobilidade; auxílios para cegos ou pessoas com visão subnormal; auxílios para surdos ou pessoas com déficit auditivo; e adaptações em veículos. Este artigo centra-se na categoria que diz respeito aos auxílios para pessoas cegas ou com visão subnormal, os quais serão apresentados na próxima seção.

É importante destacar ainda os serviços de Tecnologia Assistiva, que, segundo Sartoretto e Bersch (2014), são “aqueles que auxiliam diretamente uma pessoa com deficiência a selecionar, comprar ou utilizar os recursos de TA”. Esses serviços devem ser transdisciplinares, envolvendo profissionais de diversas áreas, como fisioterapia, terapia ocupacional, fonoaudiologia, psicologia, enfermagem, medicina, engenharia, arquitetura, design, educação e técnicos de várias outras especialidades, pois a escolha de um recurso de TA deve ser realizada de maneira cuidadosa, refletida e rigorosa, sempre se levando em conta a opinião desses técnicos especialistas e a participação do próprio usuário. É preciso ter em mente que se trata de um recurso pessoal, devendo mostrar-se o mais adequado possível à situação e ao contexto da pessoa que irá utilizá-lo.

## **2. Recursos de Tecnologia Assistiva para pessoas com deficiência visual**

### **2.1 Auxílios para pessoas com baixa visão**

Pessoas com baixa visão utilizam o computador com ampliadores de tela. Além disso, dependendo do grau residual de visão, essas pessoas também podem utilizar os recursos de alto contraste e os softwares leitores de tela.

#### **2.1.1 LentePro<sup>4</sup>**

Desenvolvido pelo Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), trata-se de um software gratuito que permite um nível de ampliação de um a nove vezes, onde o que aparece na tela é ampliado em uma janela, permitindo que todos os detalhes sejam percebidos, até mesmo por aqueles com grau muito baixo de acuidade visual. Seu uso é simples, ocupa pouco espaço de memória e permite diversas alternativas de configuração.

#### **2.1.2 Recursos de acessibilidade do sistema operacional (Windows)**

Os diversos sistemas operacionais existentes, de modo geral, trazem embutidos no software recursos de acessibilidade. No caso do Windows, é possível aprimorar o contras-

---

<sup>4</sup> Pode-se realizar o download do LentePro pelo site <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/dosvox.html>.

te e ajustar as configurações de modo que o texto e as imagens apareçam ampliados.<sup>5</sup> Esses recursos são encontrados em Painel de Controle – Central de Facilidades de Acesso. Lá, é possível escolher a opção “Iniciar Lupa ou Configurar Alto Contraste”. No modo de exibição da lupa, há as opções “Lente”, “Tela inteira” e “Ancorado”.

### **2.1.3 Lupas eletrônicas e manuais**

Pessoas com baixa visão também podem fazer uso de diversas opções de lupas eletrônicas ou manuais.

## **2.2 Auxílio para pessoas cegas**

Para terem acesso ao meio digital, as pessoas cegas utilizam softwares leitores de tela ou interfaces especializadas e navegam utilizando o teclado. A seguir, alguns exemplos desses softwares “falantes”.

### **2.2.1 Interface Especializada Dosvox<sup>6</sup>**

Software desenvolvido pelo NCE (Núcleo de Computação Eletrônica) da UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro). O Dosvox é gratuito e oferece diversos aplicativos, como editor de textos, gerenciador de e-mail, aplicativo de bate-papo, jogos, entre outros.

### **2.2.2 Softwares leitores de tela**

Programas que fornecem informações por meio 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 por meio de um sintetizador de voz. Para navegar utilizando um leitor

---

<sup>5</sup> Site da Microsoft que oferece informações sobre como facilitar a visualização no Windows: <http://windows.microsoft.com/pt-br/windows7/make-the-computer-easier-to-see-optimize-visual-display>.

<sup>6</sup> Download em: <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox>.

de tela, o usuário faz uso de comandos pelo teclado. Pessoas com baixa visão e pessoas com dislexia também podem fazer uso dos leitores de tela. Esses softwares são pagos ou gratuitos, e são desenvolvidos para determinado sistema operacional. Como exemplos, temos o JAWS<sup>7</sup> (pago, para Windows), o NVDA<sup>8</sup> (gratuito, para Windows), o Virtual Vision<sup>9</sup> (pago/gratuito para correntistas de alguns bancos, para Windows), o Orca<sup>10</sup> (gratuito, para Linux) e o VoiceOver<sup>11</sup> (gratuito, para Mac OS).

### 2.2.3 Impressoras Braille

Essas impressoras, de pequeno ou grande porte, seguem o mesmo conceito das impressoras de impacto comuns, têm velocidade variada e impressão em ambos os lados do papel (Braille interponto) ou não. Algumas, inclusive, imprimem desenhos e existem modelos que imprimem simultaneamente caracteres Braille e tinta em linhas paralelas.

### 2.2.4 Braille Fácil<sup>12</sup>

Programa gratuito, desenvolvido pelo NCE da UFRJ, que transcreve automaticamente documentos em texto para Braille, para posterior impressão. O texto pode ser digitado diretamente no Braille Fácil ou importado a partir de um editor de textos convencional.

### 2.2.5 Monet<sup>13</sup>

Software para imprimir desenhos e gráficos em Braille. Pode funcionar sozinho, mas foi desenvolvido para trabalhar em conjunto com o Braille Fácil.

---

7 Download (versão demo) em: <http://www.freedomscientific.com>.

8 Download em: <http://www.nvda-project.org/>.

9 Maiores informações em: <http://www.micropower.com.br/>.

10 O Orca já vem instalado como recurso de acessibilidade padrão na distribuição Ubuntu. Maiores informações em: [https://wiki.gnome.org/Projects/Orca/Orca.pt\\_BR](https://wiki.gnome.org/Projects/Orca/Orca.pt_BR).

11 O software já vem instalado como recurso de acessibilidade padrão nos dispositivos da Apple. Maiores detalhes em: <http://www.apple.com/br/accessibility/osx/voiceover/>.

12 Download gratuito em: <http://intervox.nce.ufrj.br/brfacil/#download>.

13 Disponível para download em: <http://www.acessibilidadebrasil.org.br/joomla/software?id=685>.

### **2.2.6 Multiplano<sup>14</sup>**

Ferramenta para a realização de atividades matemáticas, como construção de gráficos e todas as suas implicações, funções de segundo grau, trigonometria, conteúdos referentes a estatística e figuras geométricas, entre outras. Com o Multiplano, conceitos abstratos podem ser apresentados na prática e demonstrados a toda a turma, o que facilita a compreensão dos referidos conceitos tanto por pessoas cegas quanto por aquelas normovisuais.

### **2.2.7 Impressora térmica (fusora)**

Impressora que permite a produção de diagramas em relevos táteis a partir de documentos impressos com cartuchos de tinta à base de carbono (por impressora a laser, jato de tinta ou por xerox). Também produz relevo a partir de desenhos feitos à mão (por uma caneta preta específica de carbono ou lápis de carvão). O dispositivo possui um regulador de temperatura para calibrar a intensidade do relevo tátil. Cabe destacar que é possível utilizar inclusive a fonte Braille.

### **2.2.8 Mesa de relevos táteis**

Trata-se de uma mesa que possibilita ter a resposta em áudio (previamente gravado) de cada espaço de um desenho (diagrama tátil). Para isso, é preciso baixar o desenho no software “de criação” da mesa e abrir o editor. Toda vez que o diagrama estiver aberto, a mesa reproduzirá em áudio a informação configurada no espaço explorado. É possível realizar a ampliação do texto na tela, redimensionar a imagem sem perder a qualidade e imprimir de acordo com a precisão tátil a ser praticada, pois a mesa tátil possui um software de criação que processa conteúdos vetoriais no formato SVG, sendo possível esticar ou diminuir o desenho sem a perda de definição das imagens.

---

14 Maiores informações em: <http://www.multiplano.com.br/kit.html>.

### **2.2.9 Rotulador PenTop<sup>15</sup>**

Trata-se de um rotulador com caneta falante, comercializado. Realiza a identificação de alimentos, objetos, documentos, contas, correspondências, remédios, CDs, DVDs, livros, roupas, perfumes, cosméticos, entre outros. O rotulador acompanha etiquetas que são coladas nos produtos, de modo que é possível realizar a gravação de uma informação em cada etiqueta e, quando se passa a caneta naquela etiqueta, ler a informação previamente gravada. A caneta também lê livros impressos com a tecnologia PenTop.

### **2.2.10 Aplicativos para dispositivos móveis**

A cada ano, surge uma infinidade de novos aplicativos, com as mais variadas finalidades. Já existem, por exemplo, muitos aplicativos destinados a auxiliar pessoas com deficiência no trabalho, na escola, nas atividades do cotidiano ou para fins ainda mais específicos. A seguir, apresentamos alguns aplicativos bastante úteis para pessoas com deficiência visual.

#### **2.2.10.1 CamFind – identificador de objetos<sup>16</sup>**

O CamFind é um aplicativo gratuito para Android e iOS (produtos da Apple), que identifica e fornece informações/descrições sobre objetos fotográficos. Trabalha com palavras-chave e, na maioria das identificações, fornece também a cor do objeto. Para fazer a identificação, o aplicativo realiza uma busca no banco de imagens do Google.

#### **2.2.10.2 Money Reader<sup>17</sup>**

O aplicativo, para iOS, é um identificador de cédulas que reconhece mais de 28 tipos de moeda, inclusive a brasileira. Para realizar a identificação, o Money Reader necessita que se aproxime a câmera do dispositivo móvel da cédula.

---

15 Maiores informações em: <http://www.pentop.com.br/br/rotulador-falado-pentop>.

16 Disponível para download em: <http://camfindapp.com/>. Demonstração do uso do CamFind em português em: [https://www.youtube.com/watch?v=Vt\\_zU0kobR4](https://www.youtube.com/watch?v=Vt_zU0kobR4).

17 Maiores informações em: <http://dailyiphoneblog.com/2011/07/17/real-time-object-recognition-looktel-money-reader-iphone-app/>.

### 2.2.10.3 Be My Eyes<sup>18</sup>

O Be My Eyes (seja meus olhos) é um aplicativo gratuito, para iOS, que permite que voluntários normovisuais “emprestem seus olhos” a pessoas que não enxergam, por alguns segundos. Funciona como um sistema de câmera direta que conecta pessoas com deficiência visual a voluntários que enxergam, permitindo que, por meio da fala e da imagem, esses voluntários realizem a descrição de qualquer objeto. A ajuda é feita por chamada de vídeo. Sempre que uma pessoa cega precisa de auxílio, realiza uma chamada para uma rede de voluntários. Quando isso ocorre, uma notificação chega ao celular de um voluntário e, então, estabelece-se a conexão, caso ele aceite a chamada.

## 2.3 Tecnologia assistiva de Baixo Custo produzida pelo IFRS<sup>19</sup>

A produção de recursos de Tecnologia Assistiva a baixo custo garante que cada vez mais pessoas tenham acesso a esses produtos. O PAV do IFRS, em ações estabelecidas por meio de parcerias com ministérios e outros órgãos, já desenvolve uma grande variedade de recursos de TA, como acionadores, mouses e teclados adaptados, linha Braille, entre outros. A seguir, apresentamos alguns recursos desenvolvidos no IFRS com foco na deficiência visual.

### 2.3.1 Linha Braille

A Linha Braille é um dispositivo com uma linha régua de células Braille, cujos pinos se movem para cima e para baixo, representando uma linha de texto da tela do computador. O número de células Braille da régua é variável. Em geral, são encaixados a um teclado comum de computador, podendo ser manipulados como se fossem uma linha a mais de teclas na parte superior ou inferior do teclado.

---

18 Maiores informações em: <http://www.bemyeyes.org>.

19 Mais informações sobre os recursos de TA produzidos no IFRS: [http://napne.bento.ifrs.edu.br/downloads/recursos\\_de\\_TA\\_produzidos\\_no\\_PAV.pdf](http://napne.bento.ifrs.edu.br/downloads/recursos_de_TA_produzidos_no_PAV.pdf).

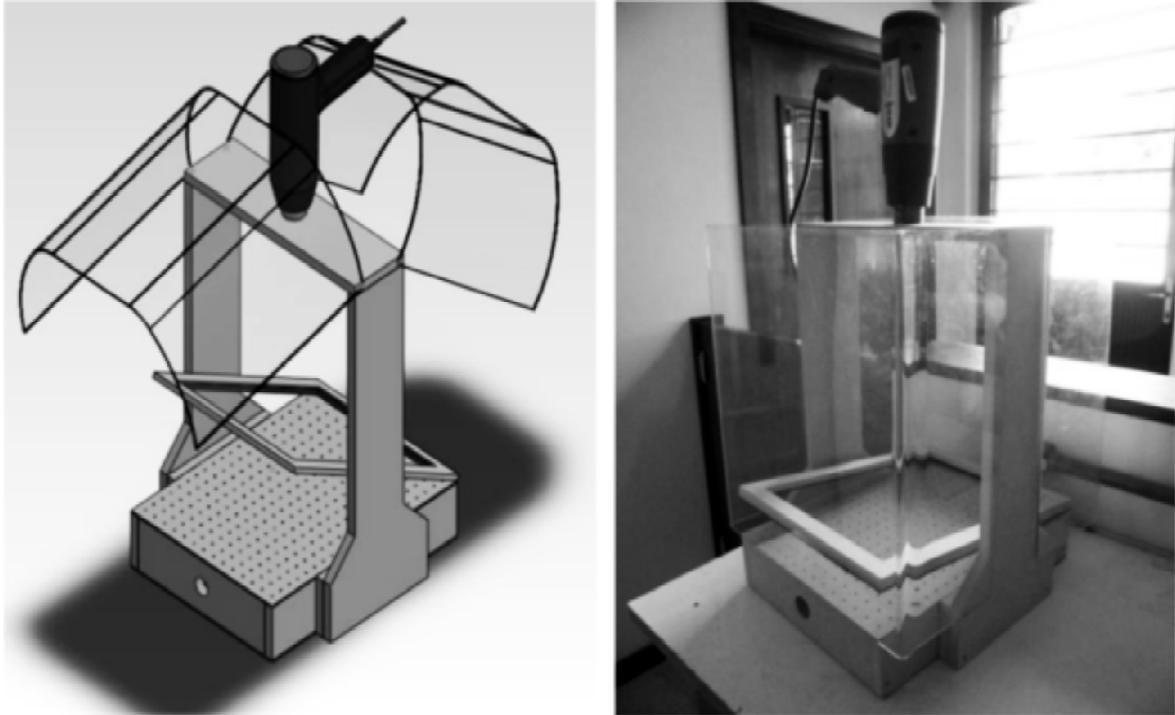
A Linha Braille desenvolvida pelo IFRS trabalha em conjunto com o leitor de tela, que envia a leitura para o dispositivo e efetua a transformação dos dados recebidos em Braille. O Braille é moldado por meio de pinos que sobem e descem à medida que a leitura é realizada. Uma vez efetuada a leitura, o usuário pode passar para o próximo foco ou retornar ao foco anterior por meio de dois botões localizados em sua face. O equipamento não faz uso de software proprietário ou instalação de *drivers* adicionais.

### **2.3.2 Ponteira de bengala que identifica poças d'água**

A ponteira que identifica poças d'água é um acessório que substitui a ponteira original existente nas bengalas comuns. Tem a finalidade de evitar que essas pessoas molhem os calçados e/ou pés em lugares que acumulam água. O dispositivo "informa" ao usuário sobre a presença das poças por meio de vibrações do conjunto (bengala e ponteira).

### **2.3.3 Termomodeladora**

Equipamento que possibilita a confecção de materiais táteis a partir de matrizes criadas com relevo. Construído com um soprador, um aspirador e retalhos de MDF, o dispositivo consiste de uma caixa perfurada para a criação de vácuo (feito pelo aspirador), onde a lâmina é aquecida pelo soprador térmico (uma espécie de secador de cabelo com aquecimento maior). A caixa cria vácuo quando a película é aquecida, formando, então, o relevo com a imagem da matriz colocada entre a caixa perfurada e a película. Essa termomodeladora possibilita a produção de lâminas em tamanho A4, mas o tamanho do dispositivo pode ser ampliado. A Figura 1 apresenta o desenho em perspectiva da termomodeladora e o produto finalizado.



**Figura 1** – Termomodeladora de baixo custo produzida no IFRS.

## **2.4 Acessibilidade Virtual**

Acessibilidade virtual significa que todos possam acessar, compreender e interagir com o computador e seus recursos. Essa forma de acessibilidade também é garantida pela Lei nº 13.146 (BRASIL, 2015), que, em seu art. 63, estabelece que “é obrigatória a acessibilidade nos sítios da internet mantidos por empresas com sede ou representação comercial no país ou por órgãos de governo, para uso da pessoa com deficiência [...]”.

### **2.4.1 Recomendações brasileiras de acessibilidade virtual**

O eMAG 3.1<sup>20</sup> (Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico, versão 3.1) é um documento com recomendações a serem consideradas para que o processo de acessibilidade dos sítios e portais do governo brasileiro seja conduzido de forma padronizada e de

---

<sup>20</sup> Disponível em: <http://emag.governoeletronico.gov.br>.

fácil implementação. A Portaria nº 03, de 07 de maio de 2007, do Ministério do Planejamento, institucionaliza o eMAG como modelo brasileiro de acessibilidade de sites. O Departamento de Governo Eletrônico disponibiliza cursos on-line e gratuitos sobre acessibilidade virtual com base no eMAG<sup>21</sup> para quem deseja conhecer mais sobre essa área.

#### **2.4.2 Portal de notícias acessível**

O Portal A1br.org,<sup>22</sup> implementado pela parceria entre o Prodepa (Empresa de Tecnologia da Informação e Comunicação do Estado do Pará) e o Núcleo Acessar/UFRA (Núcleo Amazônico de Acessibilidade, Inclusão e Tecnologia da Universidade Federal Rural da Amazônia), com financiamento do CNPq, captura as notícias dos grandes sites de notícias, disponibilizando-as em um site acessível. Na primeira fase, estão sendo disponibilizadas somente as notícias do portal G1 em algumas categorias. Nas versões seguintes, o usuário poderá escolher sua fonte de notícia, além de o sistema reconhecer, automaticamente, a região na qual o usuário se encontra e carregar as notícias correspondentes.

#### **2.4.3 Sites e jogos acessíveis desenvolvidos pelo IFRS**

O IFRS vem desenvolvendo sites acessíveis,<sup>23</sup> em respeito às diretrizes nacionais (eMAG 3.1) e internacionais (WCAG 2.0) de acessibilidade. Entre algumas das funcionalidades de um site acessível, é possível destacar os recursos de acessibilidade: atalhos para locais específicos da página, como "Ir para Conteúdo" e "Ir para Menu", opção para alterar contraste, formulário de busca, disponibilizar o caminho das páginas percorridas, entre outros.

Além de sites acessíveis, a equipe do PAV/IFRS trabalha no desenvolvimento de jogos, como é o caso de "As aventuras de Joca Valente",<sup>24</sup> um protótipo de ambiente de reabilitação espacial e sensorial acessível às pessoas com deficiência visual. Apresenta

---

21 Os cursos eMAG estão disponíveis em: <http://emag.governoeletronico.gov.br/curso>.

22 Disponível em: <http://portalacessivel.com.br> ou [a1br.org](http://a1br.org).

23 Alguns exemplos de sites acessíveis em: <http://www.ifrs.edu.br/site> e <http://acessibilidade.bento.ifrs.edu.br>.

24 Disponível em: [http://napne.bento.ifrs.edu.br/downloads/jogos\\_acessiveis.zip](http://napne.bento.ifrs.edu.br/downloads/jogos_acessiveis.zip).

conceitos de imersão em ambientes virtuais, através da utilização de som 3D (o que dá a noção de profundidade) e técnicas para prover o controle total do usuário sobre a interface, como meio facilitador da interação com o simulador. O teclado é utilizado como principal controle de entrada de dados, aliado à narração dos elementos visuais dispostos na interface. O personagem principal é um cego que utiliza sua bengala para deslocamento, como mostra a tela do jogo apresentada na Figura 2. A narração é feita por meio de voz sintetizada.



**Figura 2** – Tela do jogo “As Aventuras de Joca Valente”.

## 2.5 Produção de materiais digitais acessíveis pelo IFRS

Um importante trabalho realizado no âmbito do PAV/IFRS diz respeito à pesquisa e à produção de materiais digitais acessíveis. Um documento é considerado acessível quando seu conteúdo pode ser acessado e compreendido por qualquer pessoa, e não apenas por aquelas que enxergam bem e conseguem utilizar o mouse. No caso de pessoas com deficiência, há várias barreiras que podem dificultar e até mesmo impedir o acesso a materiais digitais. Para pessoas cegas, por exemplo, podemos citar como barreiras as ima-

gens sem descrição, tabelas que não fazem sentido quando lidas linearmente, falta de sequência lógica de navegação via teclado, conteúdo longo desprovido de sumário, cores ou outros efeitos visuais empregados para distinguir um elemento ou transmitir informações, entre outros. No caso de pessoas com baixa visão, contraste insuficiente e fontes serifadas, entre outros pontos, podem dificultar o acesso.

No entanto, existem alguns cuidados simples que permitem minimizar ou eliminar essas barreiras, gerando documentos digitais com um bom nível de acessibilidade. A seguir, elencam-se algumas dicas de acessibilidade para a criação de documentos em editores de texto (utilizamos como exemplo o Microsoft Word) e documentos no formato PDF.<sup>25</sup>

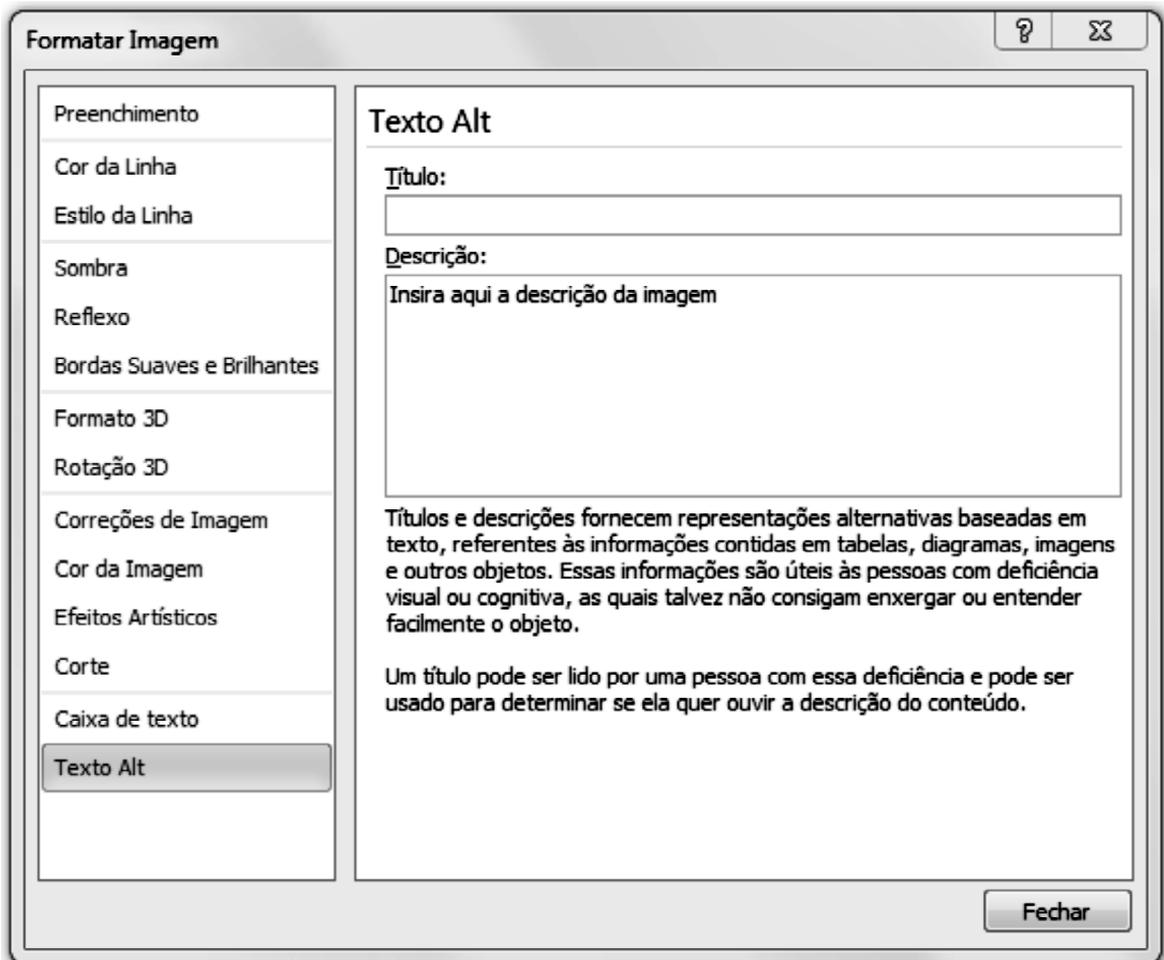
### **2.5.1 Descrever as imagens**

É preciso fornecer uma descrição apropriada às imagens do documento que transmitam conteúdo. Isso porque pessoas cegas não têm como saber o conteúdo de uma imagem. Os leitores de tela apenas informarão o conteúdo de uma imagem se o criador do documento tiver fornecido uma descrição. Para isso, é possível disponibilizar a descrição na legenda da figura, no próprio contexto antes ou logo após a imagem, ou, então, utilizando a caixa de Texto Alternativo (texto "alt"). A descrição inserida na caixa de Texto Alternativo não aparecerá visualmente no documento, mas será lida pelo leitor de tela. Para acessar e preencher a caixa de Texto Alternativo, deve-se proceder da seguinte forma:

- No Word 2007: clicar com o botão direito sobre a imagem; escolher a opção Tamanho; escolher a aba Texto Alt.
- No Word 2010: clicar com o botão direito sobre a imagem; escolher a opção Formatar Imagem; escolher o item Texto Alt. Inserir a descrição na caixa correspondente, conforme a Figura 3.

---

<sup>25</sup> Mais informações sobre a produção de materiais digitais acessíveis, incluindo outros tipos de documentos, podem ser encontradas no artigo "Criação de Documentos Digitais Acessíveis", em *Soluções acessíveis: experiências inclusivas no IFRS*, disponível para download em: [http://napne.bento.ifrs.edu.br/downloads/livro\\_solucoes\\_acessiveis.pdf](http://napne.bento.ifrs.edu.br/downloads/livro_solucoes_acessiveis.pdf).



**Figura 3** – Opção do Microsoft Office para inserir texto alternativo para as imagens.

## 2.5.2 Utilizar os estilos

Uma boa utilização dos estilos (título1, título2, título3 etc.) é um dos pontos mais importantes para que um documento seja acessível. Assim, é preciso utilizar sempre os estilos para formatar os títulos, em vez de simplesmente modificar a formatação da fonte. Os estilos de título permitem que o usuário com leitor de tela navegue pelo documento com mais facilidade. O leitor de tela oferece ao usuário o recurso de navegar através dos títulos. Além disso, um usuário cego não tem como perceber visualmente a hierarquia dentro de um texto. No entanto, se um título tiver sido formatado com o estilo Título 1, por exemplo, quando o leitor de tela passar por ele, irá informar que se trata de um título de nível 1.

### **2.5.3 Utilizar atalho para iniciar uma nova página**

Quando se deseja iniciar uma nova página, o ideal é pressionar o atalho Ctrl+Enter (para iniciar uma nova página), e não teclar Enter inúmeras vezes. Isso permite que o usuário que está navegando com o leitor de tela vá direto ao conteúdo da próxima página, sem passar por todas as linhas em branco inseridas quando a tecla Enter é pressionada. Quando o leitor de tela passa por essas linhas em branco, informa ao usuário algo como “em branco” para cada uma das linhas.

### **2.5.4 Não utilizar caixas de texto**

Não se recomenda a utilização de caixas de texto, pois, atualmente, os leitores de tela simplesmente ignoram o conteúdo inserido dessa forma. Se o que se procura é o efeito visual da caixa de texto, basta digitar o texto normalmente e depois inserir uma borda a seu redor.

### **2.5.5 Disponibilizar sumário com hyperlinks**

Quando o documento for longo ou possuir vários títulos, é importante disponibilizar um sumário com hyperlinks para as diversas seções do documento, a fim de facilitar e agilizar a navegação pelo teclado.

### **2.5.6 Escolha do tipo e a cor da fonte**

Recomenda-se dar preferência às fontes sem serifa (*sans-serif*), como Arial e Verdana. Fontes serifadas, como Times New Roman e Cambria, dão a impressão de estar unidas devido aos prolongamentos no fim das hastes das letras, podendo confundir os usuários com baixa visão.

As cores escolhidas para um documento podem tanto facilitar quanto dificultar a visualização e a compreensão das informações. Por isso, é importante criar um documento com uma boa relação de contraste entre pano de fundo e fonte.

### **2.5.7 Verificador de acessibilidade**

A partir do Microsoft Office 2010, disponibiliza-se uma ferramenta chamada “Accessibility Checker”, ou seja, um verificador de acessibilidade do documento. Por meio dessa ferramenta, é possível verificar se o documento contém problemas de acessibilidade. Para realizar a verificação de acessibilidade, basta acessar a opção Arquivo > Informações > Verificando Problemas > Verificar Acessibilidade.

### **2.5.8 Gerando um documento PDF com bom nível de acessibilidade**

Um documento em PDF pode conter diversos elementos: texto, imagens, links, tabelas, formulários etc. Além desses elementos que formam o conteúdo, um arquivo em PDF pode conter uma estrutura. Essa estrutura representa um conjunto de instruções, chamadas de “tags” ou marcações, que definem a lógica que engloba todos os elementos. A estrutura pode definir, por exemplo, a ordem correta de leitura do documento, a apresentação correta de listas, tabelas e imagens, entre outros pontos. Essa estrutura é fundamental para a acessibilidade.

Muitas pessoas utilizam impressoras virtuais para produzir documentos em PDF, que são softwares que geram um PDF a partir de dados enviados para a impressora, como é o caso do CutePDF e do PDFCreator. No entanto, ao gerar PDFs dessa maneira, as marcações de acessibilidade não são preservadas. Para preservar essas marcações, é possível criar um documento no Microsoft Word, PowerPoint, Excel ou outro programa, tomando-se os devidos cuidados para garantir a acessibilidade, e salvá-lo como PDF (disponível a partir do Office 2007) a partir do próprio software ou, então, criar um documento

acessível utilizando o editor de PDF da Adobe (Adobe Acrobat). O Adobe Acrobat (software proprietário da Adobe para criar/editar um PDF) oferece inúmeras opções para criar ou tornar um documento acessível, disponibilizando ferramentas para verificar e modificar a ordem de leitura, a fim de inserir texto alternativo, editar os níveis de título, acessibilizar tabelas e formulários, entre outras funções.

### **Algumas Considerações**

Este material, que é apenas um breve apanhado de algumas possibilidades para uma agenda inclusiva quando o assunto é deficiência visual, visa apresentar ao leitor alguns caminhos para que as pessoas com cegueira ou baixa visão possam ser e estar no mundo em igualdade de condições, seja no espaço acadêmico, laboral, no entretenimento ou na vida diária. O objetivo principal foi demonstrar que existe um arsenal de possibilidades tecnológicas na contemporaneidade, seja um software de acessibilidade, um equipamento, uma estratégia, uma metodologia etc., que oferece possibilidades de inclusão das pessoas com deficiência visual, permitindo que estudem, trabalhem, produzam e realizem atividades do cotidiano como qualquer outra pessoa.

Com isso, podemos dar vez e voz àqueles que, algumas vezes, ficam (preferimos dizer ficaram) à margem de nossa sociedade. Está mais do que na hora de mudarmos esse paradigma apresentando um espaço de convivência em que TODOS possam mostrar suas potencialidades, independentemente de terem ou não alguma limitação!

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei 13.146, de 06 de julho de 2015. *Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência* (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm)>. Acesso em: dez. 2015.

CNRTA – Centro Nacional de Referência em Tecnologia Assistiva – CTI Renato Archer (org.). *Reflexões sobre tecnologia assistiva*. I Simpósio Internacional de Tecnologia Assistiva. Campinas: CNRTA-CTI, 2014. Disponível em: <[http://www.cti.gov.br/images/noticias/2015/pdf/CNRTA\\_livro\\_150715\\_digital\\_final\\_segunda\\_versao.pdf](http://www.cti.gov.br/images/noticias/2015/pdf/CNRTA_livro_150715_digital_final_segunda_versao.pdf)>. Acesso em: dez. 2015.

GALVÃO FILHO, T. A. A Tecnologia Assistiva: de que se trata? In: MACHADO, G. J. C.; SOBRAL, M. N. (orgs.). *Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade*. 1 ed. Porto Alegre: Redes Editora, p. 207-235, 2009.

SARTORETTO, M. L.; BERSCH, R. *Tecnologia assistiva*. 2014. Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>>. Acesso em: dez. 2015.

SEDH – Secretaria Especial de Direitos Humanos. *Tecnologia assistiva*. SDEH: Brasília, 2009. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/livro-tecnologia-assistiva.pdf>>. Acesso em: dez. 2015.

SNPD – Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. *Comitê de Tecnologia Assistiva*. SNPD: Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/noticias/comite-de-tecnologia-assistiva-iniciatividades-nesta-5-feira-8>>. Acesso em: dez. 2015.