



Gramado – RS

De 30 de setembro a 2 de outubro de 2014

## **TABLET E LIVRO DIGITAL: acessibilidade a usuários com deficiência visual**

Giovana Marzari Possatti

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
giopossatti@gmail.com

Gabriela Trindade Perry

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
gabriela.perry@ufrgs.br

[Régio Pierre da Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
regio@ufrgs.br]

**Resumo:** Este artigo discorre sobre *tablets* e livros digitais como mediadores na interação dos usuários com deficiência visual e o contexto em que estão inseridos. Esta mediação, por sua vez, incide por meio dos recursos de acessibilidade disponíveis no *tablet* – oriundos do sistema operacional e do *hardware* – e nos livros. Como os recursos de acessibilidade em livros digitais são um requisito de projeto, oferece-se uma compilação de diretrizes, aliadas à identificação de recursos existentes nos *tablets*. Deste modo, espera-se favorecer a interação entre usuário com deficiência visual e dispositivo/conteúdo, assim como promover sua potencial inclusão digital e social. Além disso, a aplicação de diretrizes de conteúdo digital, envolvendo sua apresentação, estrutura, formatação e estilos, tendo em vista a acessibilidade, pode servir como um guia de orientação ao design de conteúdo mais acessível, almejando ir ao encontro da meta design para todos.

**Palavras-chave:** *tablet*, livro digital, *ebook*, acessibilidade, diretrizes de design.

**Abstract:** *This article discusses tablets and digital books as mediators in the interaction of users with visual disabilities and the context in which they are inserted. This mediation, in turn, occurs through the available accessibility features in tablet – from the operating system and hardware – and books. As the accessibility features in digital books are design requirements, it offers a compilation of guidelines, together with the identification of existing resources in tablets. Thus, it is expected to favor the interaction between visually impaired user and device/content as well as its potential to promote social and digital inclusion. Moreover, the implementation of guidelines for digital content about its presentation, structure, formatting*

*and styles, with a view to accessibility, can serve as a guidance to the design of more accessible content, aiming to meet the design for everyone goal.*

**Keywords:** *tablet, digital book, ebook, accessibility, design guidelines.*

## 1. INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (WHO, 2009-2013) estima que, aproximadamente, 314 milhões de indivíduos em todo mundo possuam deficiência visual (cegueira, baixa visão e daltonismo), dos quais 45 milhões sejam cegos. Essa deficiência é a mais incidente no Brasil, dentre as investigadas (visual, auditiva, motora e mental) pelo Censo Demográfico 2010<sup>1</sup>. Acomete 35,8 milhões de pessoas (18,8% da população), nas quais, 506,3 mil (0,3% da população) são cegas.

A cegueira é diagnosticada quando há a perda total ou o resíduo mínimo da percepção visual – inferior a 0,1 (menos de 1%) após correção com tratamentos adequados (clínico, cirúrgico, lentes corretivas) (MAUREL *et al.*, 2012). Além disso, os autores complementam que a largura do campo visual menor que 20 graus, enquanto o padrão é 180, também caracteriza a cegueira. Já nos casos de baixa visão, a acuidade visual<sup>2</sup> permanece entre 6/20 e 6/60 no melhor olho após correção (LIMA FILHO; WAECHTER, 2013). Esse tipo de deficiência impacta de modo significativo na qualidade de vida dos indivíduos, interferindo de diversas formas: na capacidade de trabalhar, desenvolver relacionamentos pessoais, bem como estudar (HAKOBYAN *et al.*, 2013).

Em situações de ensino, os recursos digitais presentes em escolas podem representar obstáculos às pessoas cegas no acesso aos conteúdos se não for utilizada tecnologia assistiva, que as auxilie a realizar suas tarefas rotineiras. Os sintetizadores de fala e o sistema Braille<sup>3</sup> são exemplos de recursos assistivos mais comuns empregados nessa situação.

Os livros digitais, ou *ebooks*, em síntese, são versões dos livros impressos acrescidos com recursos característicos de meio eletrônico, como *hyperlinks*, multimídia, jogos educativos, exercícios entre outros. Sua leitura ocorre, portanto, mediante uma tela, como um monitor de computador, *smartphones*, dispositivos leitores de livro digital, *tablets*, etc. Em vista disso, essa leitura em telas de dispositivos por pessoas com deficiência visual, pode resultar em um problema na acessibilidade aos conteúdos. O Design poderia contribuir para facilitar o acesso a este tipo de livro e dispositivo a todos os indivíduos que gostariam de lê-lo, independente de possuir ou não deficiência visual.

Neste contexto, a proposta deste artigo é explorar relações entre *tablet* e livro digital, ao apresentar recursos de acessibilidade disponíveis no dispositivo e elencar diretrizes de design que visem à acessibilidade do conteúdo, respectivamente. Deste modo, espera-se favorecer a interação entre usuário com deficiência visual e dispositivo/contéudo, como também promover sua potencial inclusão digital e social.

---

<sup>1</sup> Disponível em: <<http://bit.ly/QDJV2k>>.

<sup>2</sup> Acuidade visual é a capacidade de o olho perceber contorno e forma dos objetos (KULPA, 2009).

<sup>3</sup> Sistema de escrita e leitura tátil mais usado por cegos, no qual alfabeto consta de pontos em alto relevo. Disponível em: <<http://bit.ly/1m86mdu>>.

## 2. ARTEFATOS E ACESSIBILIDADE

Os artefatos são criações humanas, produtos tangíveis [ou até mesmo intangíveis] de artesãos, indústria e outras instituições sociais, adaptáveis aos objetivos e propósitos dos usuários mediante diferentes usos e situações (KRIPPENDORFF, 2006; CARDOSO, 2012). Dentre várias situações de uso, podem servir como decoração; como informação; como próteses e órteses a indivíduos com alguma deficiência.

Um indivíduo que possui um marca-passo é um exemplo da fusão entre homem e máquina; como um ciborgue, cujo corpo é alimentado pela tecnologia em uma relação mútua entre o homem e seus artefatos (SOUZA COUTO, 2012). O natural - componente humano - e o artificial - componente do dispositivo tecnológico - não se situam mais em lados opostos, mas se integram (TURKLE, 2007). Portanto, o corpo perde sua forma material ao mesmo tempo em que se funde com a máquina (FELINTO, 2005). E isso poder ser considerado benéfico, por exemplo, à luz da acessibilidade.

A acessibilidade é definida pela ABNT (2008) como “possibilidade e condição de alcance para utilização do meio físico, meios de comunicação, produtos e serviços, por pessoas com deficiência”. Assim como, é assegurada pela Legislação Brasileira, mediante Decreto nº. 5.296/2004<sup>4</sup>, que determina normas e critérios básicos de promoção da acessibilidade. Logo, os artefatos, sejam produtos analógicos ou digitais, possuem uma relação direta com acessibilidade, ao passo que esta se relaciona de modo íntimo com o Design.

Existem diferentes denominações para o design acessível: design universal, design para todos, design livre de barreiras, design inclusivo (PETRIE; BEVAN, 2009). Entretanto, enquanto uns autores veem o design inclusivo como projetar para todos, outros consideram satisfazer as necessidades da população por meio de projetos sob medida para cada grupo distinto de usuário (HITCHCOCK *et al.*, 2001).

Por outro lado, Petrie e Bevan (2009), afirmam que designers e desenvolvedores de sistemas eletrônicos não precisam resolver todos os problemas de acessibilidade por si só, uma vez que há tecnologia assistiva que pode auxiliá-los a alcançar o maior número de usuários. Contudo, essa tecnologia resolverá os problemas se também for projetada levando a acessibilidade em consideração.

## 3. O TABLET COMO TECNOLOGIA ASSISTIVA

“Eu cresci esperando que os objetos pudessem me conectar ao mundo”<sup>5</sup> (TURKLE, 2007, p. 3, tradução livre dos autores). Essa citação pode ilustrar o sentimento do usuário com deficiência em relação à tecnologia assistiva (TA), isto é, a necessidade de usar artefatos que possibilitem a conexão com o mundo, seja real ou virtual. A tecnologia assistiva proporciona uma conexão, pois são itens ou partes de equipamentos que possibilitam que indivíduos com deficiências desfrutem de plena inclusão e integração na sociedade (HAKOBYAN *et al.*, 2013).

A tecnologia assistiva presente nos celulares e *tablets* que auxiliam o usuário a se comunicar, ler, navegar, interagir com o meio, a se sentir menos estigmatizado por causa de sua deficiência (HAKOBYAN *et al.*, 2013); pode funcionar como extensão do corpo e dos sentidos. Desta forma, esses dispositivos podem ser considerados como artefatos protéticos, componentes íntimos, partes amigáveis do próprio usuário que se

<sup>4</sup> Disponível em: <<http://bit.ly/1rGG00G>>.

<sup>5</sup> “I grew up hoping that objects would connect me to the world” (TURKLE, 2007, p. 3).

confundem com a estrutura física, promovendo uma nova natureza, uma realidade corporal diferente (SOUZA COUTO, 2012).

No entanto, o sistema de entrada de informação pelas interfaces sensíveis ao toque típicas de celulares e *tablets* também pode configurar um obstáculo na acessibilidade aos usuários com deficiência visual (KANE *et al.*, 2008 *apud* LIMA FILHO; WAECHTER, 2013) porque demandam de interações visuais e físicas entre usuário e artefato. Além disso, possuem apenas o teclado virtual, ocasionando mais um obstáculo, uma vez que usuários com este tipo de deficiência costumam navegar na web e acessar aplicativos por meio do teclado físico. Também pode gerar dificuldade para o usuário, a necessidade de memorização de interações com ícones presentes na interface e das ações (quantidade de toques, arrasto) correspondentes<sup>6</sup>. Por exemplo, são necessários dois toques na tela para ativar um item.

Apesar disso, pesquisas em tecnologia da informação avançam ao encontro da assistiva móvel, buscando fabricar dispositivos portáteis acessíveis pelos canais hápticos<sup>7</sup> e sonoros, a fim de promover independência e segurança, assim como a melhoria na qualidade de vida dos usuários com deficiência visual.

Lima Filho e Waechter (2013) identificaram sete principais recursos de acessibilidade presentes em *tablets*, apresentados a seguir:

i. Regra do deslizamento (*Slide Rule*): disponível nos principais sistemas, *Android* (*Explore by touch*) e *iOS* (*VoiceOver*). Supera a barreira da acessibilidade em interfaces sensíveis ao toque, pois toma por base a fala e não as representações visuais, o que resulta em uma “interface sensível ao toque falada” na qual os usuários navegam pelos objetos que são falados e interagem diretamente com eles na tela (HAKOBYAN *et al.*, 2013).

ii. Leitura Automática: voz sintetizada que lê os elementos dispostos na interface. É base da Regra do Deslizamento, da Digitação Falada e do Áudio-descrição. Encontra-se disponível no *Android* pelo *Talkback* e no *iOS* pelo *VoiceOver*.

iii. Digitação Falada: em virtude da impossibilidade do teclado virtual orientar o usuário com deficiência visual espacialmente, ao deslizar o dedo sobre o teclado, uma voz automática anuncia qual tecla está sendo tocada, oferecendo um *feedback* auditivo. Presente no *Android* e no *iOS*.

iv. Monitor Braille: sistemas auxiliares na leitura háptica que se conectam aos *tablets* via *Bluetooth* (Figura 1). Também funcionam com *smartphones* e computadores. Mediante leitor, a informação da tela é traduzida para células (6 a 8 pontos atualizáveis) hápticas Braille permitindo a leitura da informação. No sistema *iOs* é uma tecnologia nativa, porém no *Android*, faz-se necessária a instalação do aplicativo como o *Braille Back*.

v. Áudio-descrição: descreve verbalmente todas as informações da interface que são codificadas no canal visual, oferecendo um *feedback* sonoro ao usuário. Para que isso ocorra, todo elemento visual da interface deve ser descrito em texto.

vi. Zoom, texto aumentado e cores invertidas: amplia os elementos da interface, aumenta os textos e também possibilita inversão de cores. Todos esses recursos são nativos no *Android* e *iOS*.

vii. Reconhecimento de voz: apesar de não ser especificamente voltado à acessibilidade, pode desempenhar também esse papel, no qual usuário pede por

<sup>6</sup> Usuário cego acessando um *iPad*. Disponível em: <<http://bit.ly/1IsOSXl>>.

<sup>7</sup> Leem-se táteis.

informações ou ordena que o dispositivo faça certas tarefas. Presente no *Android* pelo *Google Voice Search* e no *iOS* pelo *Siri*.



**Figura 1 – Tablet e dispositivo monitor Braille.** Fonte: HIMS, 2014.

Para os *tablets*, Cândido (2013) salienta a importância de desenvolvimento de aplicativos que buscam oportunizar o acesso e experiência com a tecnologia e conteúdo digital aos usuários com deficiências diversas. Alguns exemplos de aplicativos que já estão disponíveis são: software de comunicação alternativa, Livox, da Agora Eu Consigo Tecnologias de Inclusão Social; o software de tradução de texto e voz na língua portuguesa para Libras, ProDeaf, da Proativa Soluções e Negócios; o escritor Braille com base em interfaces sensíveis ao toque<sup>8</sup>.

Nos computadores, as principais soluções para o acesso às informações e à experiência com a tecnologia e conteúdo digital são a síntese da fala e o dispositivo com sistema Braille. De acordo com Maurel *et al.* (2012) essas duas interações (voz – sintetizador, e toque - Braille) são comumente utilizadas como saídas do leitor de tela, operado no sistema do computador, que interpreta elementos mostrados na interface e os transfere como texto ao dispositivo Braille (FIGURA 1) e sintetizador de fala. Os leitores de tela, por sua vez, realizam uma narração linear de todos os elementos HTML<sup>9</sup> que aparecem na interface (LEUTHOLD; BARGAS-AVILA; OPWIS, 2008). Conforme Façanha (2012) softwares sintetizadores de voz, que possibilitam a leitura de livros falados, são tecnologias mais acessíveis economicamente em relação ao sistema Braille.

Por meio deste panorama, infere-se que à medida que a tecnologia avança também progressos na acessibilidade ocorrem. Deste modo, de acordo com Cândido (2013), o desenvolvimento de equipamentos, serviços e plataformas digitais têm facilitado a inclusão digital de pessoas não só com deficiência visual, como também auditiva, motora e intelectual nos últimos anos. Como Souza Couto (2012) pontua, resultados práticos redimensionados para vida pessoal e profissional são oriundos do aperfeiçoamento técnico da corporalidade.

Percebe-se, portanto, que inovações em pesquisas têm explorado o uso de outras modalidades sensoriais que ultrapassam a visão, tais como reconhecimento de voz, *feedback* auditivo sem narração, *feedback*, entre outros, para reduzir a dependência da interação visual (HAKOBYAN *et al.*, 2013). Logo, cuidados com o design de conteúdo digital podem ser tomados para potencializar esses recursos de acessibilidade dos dispositivos a fim de beneficiar o usuário com deficiência visual.

<sup>8</sup> Disponíveis em, respectivamente: <<http://bit.ly/17qy3IL>>; <<http://www.prodeaf.net/>>; <<http://wrđ.cm/ppKRiJ>>.

<sup>9</sup> Linguagem de marcação de hipertexto (*Hypertext Markup Language*).

#### 4. DIRETRIZES PARA ACESSIBILIDADE DE CONTEÚDO DIGITAL

Quando se trata de *websites*, aplicativos e livros disponibilizados em meio digital, recomendações para design de componentes da interface são sugeridas para um melhor acesso e uso dos conteúdos. Sendo assim, há diretrizes específicas para acessibilidade eletrônica como Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdos da Web (*Web Content Accessibility Guidelines - WCAG*)<sup>10</sup> desenvolvida pelo Consórcio de Acessibilidade na Web (*World Wide Web Consortium's Web Accessibility*), as quais são elencadas de forma sucinta no Quadro 1 .

Apesar de as diretrizes WCAG serem consideradas padrão para design de conteúdo digital acessível, alguns autores como Leuthold; Bargas-Avila e Opwis (2008) as criticam fortemente no que refere à busca e à navegação por usuário com deficiência visual. Para estes autores, as diretrizes não são suficientes às pessoas cegas, ao passo que podem ser suficientes às pessoas com baixa visão.

Leuthold; Bargas-Avila e Opwis (2008) sugerem que para melhorar busca e navegação, os elementos visuais da interface deveriam ter saídas de modos cruzados, isto é, informações entregues ao usuário perceptíveis pelos canais sensoriais háptico e sonoro. Também a interface deveria possuir paradigma duplo, ou seja, interfaces diferentes a usuários com deficiência visual e com visão normal, pois navegam de modo distinto. Por fim, deveria prever extensões da capacidade do leitor de tela, ultrapassando a leitura linear automática dos elementos HTML da interface, permitindo que importantes elementos de navegação e da estrutura sejam destacados pelo leitor.

Evet e Brown (2005) apresentam diretrizes ( Quadro 2) para conteúdos acessíveis aos usuários com deficiência visual ou dislexia que minimizariam o desconforto visual e facilitariam o processo de leitura. No entanto, no item 'Formatação de textos', complementa-se que o tamanho mínimo de fonte para textos de livros digitais para *tablets* é de 16 pontos conforme Santos (2013). Ainda neste item, o alto contraste de tons entre o fundo e as letras seria recomendado em razão de as cores contrastantes e distintas serem melhores percebidas pelos órgãos sensitivos (KULPA, 2009). No item 'Design de websites', o tamanho de fonte ajustável de acordo com as necessidades do usuário também é recomendado por Paddison; Englefield (2004); Hilderley (2013).

No segmento de livros digitais, Hilderley (2013) ratifica algumas das diretrizes elencadas por Evvet e Brown (2005) tendo em vista as publicações digitais. Afirma que para um produto editorial ser acessível deve oferecer flexibilidade para todos os leitores com ou sem deficiências. Por fim, recomenda usar *leiaute fluido* – tamanho de fonte, espaçamento, comprimento das linhas do texto se autoajustam na página de qualquer tamanho de tela de diferentes dispositivos – forma que qualquer pessoa possa ler o conteúdo, independentemente do dispositivo; e ainda possibilite customização da experiência de leitura (HILDERLEY, 2013). Sendo assim, Hilderley (2013) sugere que o formato de livros digitais *ePub* (publicação eletrônica) do Fórum Internacional de Publicação Digital (IDPF)<sup>11</sup>, seja o melhor caminho a seguir para criar livro digital acessível. Para fins de acessibilidade, qualquer documento deve combinar três elementos: estrutura (sequência de capítulos, seções, cabeçalhos, parágrafos de

<sup>10</sup> Disponível em: <<http://bit.ly/1oobwhX>>.

<sup>11</sup> *International Digital Publishing Forum*.

texto, etc.), conteúdo (palavras, espaços, imagens) e aparência (estilo tipográfico, layout geométrico das páginas e conteúdo).

**Quadro 1 - Resumo de diretrizes de acessibilidade de conteúdo web com base na WCAG.**

Princípios	Diretrizes
- Perceptível: a informação e os componentes da interface do usuário devem ser apresentados de forma perceptível.	- Alternativas para texto: fornecer alternativas para texto com conteúdos não textuais que possam ser mudados conforme necessidade dos usuários, tais como letras grandes, sistema Braille, narração, símbolos ou linguagem mais simples. - Multimídia baseada no tempo: fornecer alternativas para multimídia. - Adaptável: criar conteúdos que possam ser apresentados em diferentes formas sem perder informação ou estrutura. - Distinguível: tornar mais fácil para os usuários verem e ouvirem o conteúdo, incluindo a separação do primeiro plano e do plano de fundo.
- Operável: navegação e componentes da devem ser operados.	- Acessível por teclado: tornar todas as funcionalidades disponíveis através de um teclado. - Tempo suficiente: fornecer tempo suficiente aos usuários para lerem e usarem o conteúdo. - Convulsões: não projetar conteúdos de forma que cause convulsões. - Navegável: fornecer formas de ajudar os usuários a navegarem, encontrarem o conteúdo e determinarem onde estão.
- Compreensível: a informação e a operação da interface devem ser compreensíveis.	- Legível: tornar o conteúdo textual legível e compreensível. - Previsível: fazer as páginas da web aparecerem e funcionarem de forma previsível. - Assistência de entrada: ajudar os usuários a evitarem e a corrigirem erros.
- Robusto: o conteúdo tem de ser robusto o suficiente que possa ser interpretado de forma confiável por ampla variedade de agentes de usuários, incluindo tecnologia assistiva.	- Compatível: maximizar a compatibilidade com agentes de usuários atuais e futuros, incluindo tecnologia assistiva.

Fonte: Petrie e Bevan (2009). Tradução livre dos autores.

De acordo com Hilderley (2013), a combinação de quatro eixos que interagem entre si pode resultar em um livro digital acessível a pessoas com deficiência visual, tais como: a natureza do produto; a capacidade técnica da tecnologia assistiva (leitores

de tela e ampliadores, leitores de livros digitais, tocadores Daisy<sup>12</sup>, *software* de reprodução, visor do parêmetro atualizável, etc.); habilidades e familiaridade do usuário com tecnologia assistiva para interagir com os títulos acessíveis; e interface projetada de forma simples, testada com usuários com deficiências. Por fim, ainda aconselha que a experiência de leitura dos usuários com deficiência pode ser melhorada com base em conteúdo estruturalmente rotulado (*tag*); na capacidade do texto ser falado (*text-to-speech*); na inclusão de um sumário detalhado e navegável; nas descrições alternativas de textos e na certificação de que o Gerenciador de direitos autorais (DRM) não iniba a acessibilidade do título.

**Quadro 2 – Diretrizes para formatação de texto e *webdesign* para usuários com deficiência visual.**

<b>FORMATAÇÃO DE TEXTOS</b>
<b>Tamanho do ponto:</b> mínimo 12 pontos ou mais (14 ideal).
<b>Contraste:</b> preto no fundo branco; evitar texto claro em fundo escuro.
<b>Cor:</b> evitar verde, vermelho, rosa.
<b>Fontes:</b> fontes sem serifas.
<b>Estilo de fonte:</b> evitar maiúsculas, texto sublinhado e italizado; usar negrito para destacar em vez de sublinhado e itálico.
<b>Espaço entre linhas:</b> 1.5 -2.
<b>Peso da fonte:</b> evitar fontes leves (claras).
<b>Alinhamento:</b> esquerdo, evitar justificado.
<b>Comprimento de linha:</b> entre 60 a 70 letras por linha.
<b>Parágrafos:</b> uma linha extra entre parágrafos.
<b>Colunas:</b> margem clara entre colunas. Se margem não é permitida, usar uma linha vertical.
<b>Configuração de texto:</b> evite texto encaixado em torno de imagens. Configure o texto horizontalmente em vez de verticalmente. Evite texto sobre imagens. Não comece sentenças nos fins das linhas.
<b>Estilo de escrita:</b> sentenças simples, curtas, claras e concisas.
<b>DESIGN DE WEBSITES</b>
Fácil navegação.
Essencial mapa do site.
Usar gráficos para quebrar textos.
Evitar gráficos grandes.
Oferecer página amigável texto.
Download para leitura <i>offline</i> .
Links de conteúdos mostram acesso.
Oferecer escolha de cor de fundo e primeiro plano.
<i>Hiperlinks</i> no final das frases, <i>links</i> reunidos juntos.
Evitar vermelho, verde, rosa.
Oferecer escolha de tamanho e estilo de fonte, fundo e cor de impressão.

Fonte: Evvet; Brown (2005). Tradução livre dos autores.

O DRM é um método de gerenciamento de direitos autorais de livros digitais que se vale de criptografia<sup>13</sup> para arquivos eletrônicos, dificultando a pirataria (PROCÓPIO, 2011). Este método de proteção de títulos pode inibir e impedir o acesso e

<sup>12</sup> *Digital Accessible Information System*.

<sup>13</sup> Método de embaralhar dados de arquivos digitais para dificultar o acesso e a visualização aos conteúdos pelos leitores. Disponível em: <<http://bit.ly/1nXH13G>>.



a leitura dos conteúdos através de leitores de tela, importante tecnologia acessível, porque seus fabricantes devem arcar com taxas dispendiosas de licenciamento de conteúdo segundo Hilderley (2013).

As diretrizes elencadas nos quadros podem servir como um guia de orientações ao design de conteúdos, envolvendo sua apresentação, estrutura, formatação e estilos tendo em vista a acessibilidade. A aplicação dessas recomendações proporcionaria, portanto, a ampliação do número de usuários, incluindo pessoas com deficiência visual, ao acesso dos conteúdos digitais indo ao encontro da meta design para todos. Além disso, aliadas aos recursos assistivos presentes em artefatos tecnológicos como o *tablet*, poderia favorecer a inclusão digital e social dos usuários com essa deficiência, como também oportunizar a interação com este tipo de artefato e meio digital.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, mediante o diálogo intertextual de abordagens mais reflexivas com outras mais técnicas, buscou-se responder aos objetivos propostos, os quais se consideram cumpridos. Buscou-se demonstrar que o artefato digital *tablet* pode desempenhar papel de tecnologia assistiva mediante recursos de acessibilidade que nele constam como uma forma de oportunizar o acesso aos conteúdos digitais aos usuários com deficiência visual. Do mesmo modo, a tentativa de elencar diretrizes para o design de conteúdos digitais, incluindo livros, expressa preocupação em integrar design e acessibilidade, uma vez que se pretenda promover a inclusão e possibilitar condições de acesso dos usuários com deficiência com os artefatos digitais mencionados.

Como limitações, não foram revisados trabalhos que abordassem a adaptação deste grupo de usuários com o uso deste dispositivo, dificuldades encontradas, discussões sobre ser ou não um dispositivo intuitivo, pois fugiriam do escopo do artigo. Ainda, seria necessário fazer uma revisão mais ampla de diretrizes existentes. No entanto, essas limitações podem permanecer como questões abertas à espera de respostas em futuros estudos.

Por conseguinte, espera-se que os resultados apontados neste artigo possam favorecer a interação entre usuário com deficiência visual e dispositivo/conteúdo, facilitar o acesso ao conteúdo, e ainda promover sua inclusão digital e social.

## REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 15599**: Acessibilidade - comunicação na prestação de serviços. Rio de Janeiro, 2008.

CÂNDIDO, K. As tecnologias de inclusão para *tablets*, *smartphones* e computadores. **Isto é Dinheiro**, 3 mai. 2013. Mercado digital. Disponível em: <<http://bit.ly/JaD10P>>. Acesso em 18 out. 2013.

CARDOSO, Rafael. **Design para um mundo complexo**. São Paulo: Cosac Naify, 2012.

EVETT, Lindsay; BROWN, David. Text formats and web design for visually impaired and dyslexic readers—Clear Text for All. **Interacting with Computers**, v. 17, n. 4, p. 453–472, jul. 2005. Disponível em: <<http://bit.ly/1dwmlrg>>. Acesso em 15 jan. 2014.

FAÇANHA, Agebson R. **Uma proposta para acessibilidade visual e tátil em dispositivos *touchscreen***. 2012. 109 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal

do Ceará, Curso de Pós-graduação em Ciência da Computação. Disponível em: <<http://bit.ly/1ix5qbc>>. Acesso em 10 abr. 2014.

FELINTO, Erick. Por uma crítica do imaginário tecnológico: novas tecnologias e imagens da transcendência. In: **A Religião das Máquinas** – Ensaio sobre o imaginário da cibercultura. Porto Alegre: Sulina, 2005. pp. 53-70.

HAKOBYAN, L. *et al.*. Mobile assistive technologies for the visually impaired. **Survey of ophthalmology**, v. 58, n. 6, p. 513–28, 2013. Disponível em: <<http://bit.ly/1fLMHXW>>. Acesso em 07 fev. 2014.

HILDERLEY, Sarah. **Accessible publishing**: best practice guidelines for publishers. 2013.

HIMS INC. Braille EDGE 40 Communicator. Disponível em <<http://bit.ly/1for7Qp>>. Acesso em 20 abr. 2014.

HITCHCOCK, D. R. *et al.*. Third age usability and safety—an ergonomics contribution to design. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 55, n. 4, p. 635–643, 2001. Disponível em: <<http://bit.ly/1bZ810d>>. Acesso em 08 nov. 2013.

KRIPPENDORFF, Karl. **The semantic turn**: a new foundation for design. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2006.

KULPA, Cíntia Costa. **A contribuição de um modelo de cores na usabilidade das interfaces computacionais para usuários de baixa visão**. 2009. 191 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de Pós-graduação em Design.

LEUTHOLD, Stefan; BARGAS-AVILA, Javier A.; OPWIS, Klaus. Beyond web content accessibility guidelines: Design of enhanced text user interfaces for blind internet users. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 66, n. 4, p. 257–270, abr. 2008. Disponível em: <<http://bit.ly/1ieezYm>>. Acesso em 26 fev. 2014.

LIMA FILHO, Marcos Antonio de; WAECHTER, Hans da Nóbrega. Tecnologias Assistivas presentes no *tablet* e seu potencial para uma educação inclusiva de pessoas com deficiência. **Revista Brasileira de Tradução Visual**, v. 15, n. 15, p. 1–17, 2013. Disponível em: <<http://bit.ly/1cdJzcv>>. Acesso em 10 fev. 2014.

MAUREL, Fabrice *et al.*. Haptic Perception of Document Structure for Visually Impaired People on Handled Devices. **Procedia Computer Science**, v. 14, p. 319–329, 2012. Disponível em: <<http://bit.ly/P5qyPD>>. Acesso em 18 fev. 2014.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (WHO). **Action plan for the prevention of avoidable blindness and visual impairment**, 2009-2013. Disponível em: <<http://bit.ly/1oqAc9z>>. Acesso em 10 fev. 2014.

PADDISON, Claire; ENGLEFIELD, Paul. Applying heuristics to accessibility inspections. **Interacting with Computers**, v. 16, n. 3, p. 507–521, jun. 2004. Disponível em: <<http://bit.ly/JaINzm>>. Acesso em 10 out. 2013.

PETRIE, Helen; BEVAN, Nigel. The evaluation of accessibility, usability and user experience. In: STEPANIDIS, C. (Ed.). **The Universal Access Handbook**. Boca Raton: CRC Press, 2009. p. 1–27. Disponível em: <<http://bit.ly/19EFBmw>>. Acesso em 10 set. 2013.

PROCÓPIO, E. **O livro na era digital**: o mercado editorial e as mídias digitais. São Paulo: Giz Editorial, 2010.

SANTOS, Felipe. **Digital Publishing Suite Custom**. Curso de capacitação. 2013.

SOUZA COUTO, Edvaldo. **O Zumbido do Híbrido**. In *Corpos Voláteis, Corpos Perfeitos*. Salvador: Ed. UFBa, 2012. pp. 43-65

TURKLE, Sherry. (Org). **Evocative Objects: things we think with**. Cambridge: MIT Press, 2007, pp. 5-10 (Introduction); 178-183 (World Book); 307-326 (What Makes an Object Evocative?).