

# Inclusão digital de Deficientes Visuais: O uso da Tecnologia Assistiva em Redes Sociais *online* e Celulares

Robson A. Campêlo<sup>1</sup>, José Almir F. M. Júnior<sup>1,2</sup>, Márcia M. Tabosa<sup>1</sup>, Ana H. Carneiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Caruaru (FAFICA)  
Caruaru – PE – Brazil

<sup>2</sup>Instituto Federal de Pernambuco (IFPE)  
Belo Jardim – PE – Brazil

robson.campelo@gmail.com, almir.moura@belojardim.ifpe.edu.br,  
marciatabosa.mmt@gmail.com, anahscarneiro@gmail.com

**Resumo.** *A inclusão digital de pessoas deficientes visuais é algo fundamental para minimizar as desigualdades sociais que ainda existem em nossa sociedade. Um instrumento facilitador para a inclusão digital de deficientes visuais são as tecnologias assistivas. Este artigo avalia a usabilidade e acessibilidade no uso de tecnologias assistivas em redes sociais online e celulares para usuários deficientes visuais, identificando barreiras e imposições, além de propor adequações aos sistemas atuais que promovam uma melhor utilização da tecnologia em prol dos portadores de necessidades.*

**Palavras-chave:** *inclusão digital, tecnologia assistiva, deficientes visuais.*

**Abstract.** *The digital inclusion of visually impaired people is fundamental to minimize the social inequalities that still exist in our society. A facilitator for the digital inclusion of visually impaired is assistive technology. This paper evaluates the usability and accessibility in the use of assistive technologies in online social networks and mobile phones for blind users, identifying barriers and constraints, and propose adjustments to current systems that promote a better use of technology towards the handicapped.*

**Key words:** *digital inclusion, Assistive Technology, visually impaired.*

## 1. Introdução

O desenvolvimento sócio-econômico, cultural e político do país está fortemente vinculado à inclusão digital, bem como à produção e compartilhamento do conhecimento. Entretanto, estima-se que muitos brasileiros não entraram na era digital, significando que o domínio das tecnologias da informação e comunicação (TIC) ainda é de poucos e que populações carentes em todo o território nacional se encontram na situação de exclusão digital, fatos estes que contribuem para o aprofundamento das desigualdades econômicas e sociais já tão graves em nossa sociedade [SILVEIRA et al., 2007].

Os resultados do Censo 2000 mostram que, aproximadamente, 24,6 milhões de pessoas, ou 14,5% da população total, apresentaram algum tipo de incapacidade ou

deficiência. São pessoas com ao menos alguma dificuldade de enxergar, ouvir, locomover-se ou alguma deficiência física ou mental [IBGE, 2003].

No que diz respeito à deficiência visual (DV), a Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que em países como o Brasil, 1 a 1,5% apresenta tal necessidade [SONZA E SANTAROSA, 2003]. “Assim, no Brasil haveria cerca de 1,6 milhão de pessoas com algum tipo de deficiência visual, sendo a maioria delas com baixa visão” [GIL, 2000].

O artigo tem por objetivo avaliar a usabilidade e acessibilidade no uso de tecnologias assistivas em Redes Sociais *Online* (RSO)<sup>1</sup> e celulares para usuários deficientes visuais, identificando barreiras e imposições, além de propor adequações aos sistemas atuais que promovam uma melhor utilização da tecnologia em prol dos portadores de necessidades.

As redes sociais são um importante instrumento fomentador da inclusão social, por meio da interação entre os mais diversos indivíduos. Os aparelhos celulares igualmente têm uma participação expressiva como instrumento de comunicabilidade entre os deficientes visuais, permitindo uma maior independência destes, contribuindo para uma melhor qualidade de vida através do sentimento de autonomia e participação social.

Estes fatos constituíram o interesse na realização do estudo, entendendo-se que os deficientes visuais têm igualmente o direito de usufruir dos benefícios que tais recursos têm a proporcionar. Espera-se que, em sua conclusão, contribua no sentido de fornecer dados que subsidiem adequações aos sistemas atuais, aproximando os deficientes visuais de todas as camadas da sociedade.

Este artigo está organizado da seguinte maneira:

A seção 2 descreve a metodologia utilizada nesta pesquisa. Na seção 3 são apresentados trabalhos relacionados. A Seção 4 descreve o referencial teórico. A Seção 5 apresenta o estudo de caso da pesquisa. Por fim, a seção 6 apresenta a conclusão e discussão.

## 2. Metodologia

Para a abordagem do problema, compreende-se que a mais adequada foi a qualitativa, sendo esta utilizada quando o fenômeno em estudo é complexo, de natureza social e não tende à quantificação.

Quanto à técnica de pesquisa adotada, esta foi por documentação direta, ou seja, fundamentada na observação da realidade, questionário e entrevista com o público alvo.

No que concerne ao tipo de pesquisa, tem-se que o mais apropriado foi, sem dúvida, a pesquisa exploratória. Para o procedimento metodológico foi utilizado o estudo de caso.

## 3. Trabalhos Relacionados

Esta seção apresenta alguns trabalhos relacionados à acessibilidade digital para deficientes visuais em interfaces *web* e celulares. Foram encontrados poucos trabalhos focados em propor soluções tecnológicas que melhorem a acessibilidade, baseadas nas dificuldades encontradas por esta população, o que reforça a importância desta pesquisa no sentido de fomentar a discussão sobre o assunto.

---

<sup>1</sup> As Redes Sociais são um serviço em grande expansão, ampliando ainda mais o poder de interação de seus usuários no ambiente *web*. São entendidas como sistemas fundamentados na interação social, buscando a conexão e a comunicação entre diferentes sujeitos [RECUERO APUD SILVA E ZSCHORNACK, 2009]. São exemplos de redes sociais: *Facebook*, *Twitter*, *Orkut*, *Flickr*, *MySpace*, entre outros.

FILHO e BICA [2008] constataam a ausência de um padrão para distribuição dos objetos expostos na tela das interfaces computacionais. Em seu trabalho, os autores propõem um modelo de sistema desenvolvido de forma a viabilizar inclusive a utilização do *mouse* por usuários deficientes visuais, no qual os itens de menu do editor são dispostos de forma a ocupar a totalidade da tela, dividindo-a em nove quadrantes reproduzidos em um *mousepad* especialmente confeccionado.

Quanto à acessibilidade de celulares para os deficientes visuais, MARQUIONI [2006] apresenta um projeto de linguagem desenvolvida no Brasil – a Zeta. Baseada na diminuição do número de *clicks* (questão chave nos estudos mundiais de usabilidade), esta linguagem foi desenvolvida pela fusão do relevo do método Braille com a escrita Graffiti<sup>2</sup>, tendo sua lógica baseada em combinações de dois toques (adaptação do relevo do método Braille), que correspondem a um ponto inicial e outro terminal da letra escrita (adaptação a partir do método da Graffiti).

Estes trabalhos contribuíram para motivar a realização desta pesquisa, de modo a obter junto a esta população informações mais concisas sobre suas dificuldades, o que poderá subsidiar outros trabalhos mais diretamente focados no apoio aos deficientes visuais.

## 4. Referencial teórico

Esta seção tem o propósito de fundamentar o artigo apresentando sua base teórica conceitual quanto à deficiência visual, além das tecnologias assistivas existentes que visam auxiliar estes indivíduos.

### 4.1 Deficiência visual

A deficiência visual é definida no Decreto 5.296/04 como:

Deficiência visual: cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60º; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores [BRASIL, 2004].

A visão subnormal pode ser definida como capacidade de visão que uma pessoa possui situada entre 20/40 e 20/200, após correção. Fazendo um comparativo com uma pessoa de visão normal, alguém com visão de 20/200 consegue enxergar algo a 6 metros de distância na proporção em que alguém que não possua esta deficiência, com a capacidade de visão considerada normal que é de 20/20, conseguiria enxergar a 60 metros.

Segundo LOEFF *apud* YAMADA [2005], a acuidade visual é medida mostrando-se ao indivíduo objetos de diferentes tamanhos a uma distância padrão do olho. O instrumento mais comumente utilizado nessa medição é a “Tabela de Snellen”, a qual é composta de uma série progressiva de fileiras menores de letras aleatórias usadas para medir a visão a distância.

Uma deficiência visual que não está relacionada a ambos os grupos, pois não afeta necessariamente o grau de visibilidade dos objetos, é o Daltonismo que é uma discromatopsia (deficiência na visão que dificulta a percepção das cores).

---

<sup>2</sup> O alfabeto Graffiti é parecido com a escrita em letras de forma, sendo que o ponto inicia o início da escrita; a linha representa o movimento que necessita ser executado para que a letra seja elaborada. Estão presentes nesta escrita todos os caracteres da língua portuguesa.

## 4.2 Tecnologia assistiva para deficientes visuais

É fato que a Tecnologia Assistiva desempenha um papel fundamental para os deficientes visuais permitindo-lhes desempenhar tarefas que seriam praticamente impossíveis sem o auxílio apropriado. A ausência deste apoio impõe restrições quase intransponíveis ao acesso na inclusão digital, além de impedir a inclusão destes indivíduos na era da informação e comunicação.

Dentre os diversos modelos de TA existentes destinados aos deficientes visuais, podemos dividi-los em dois grupos: tecnologia assistiva para usuários de baixa visão e tecnologia assistiva para usuários cegos.

## 4.3 Tecnologia assistiva para usuários de baixa visão

**LentePro:** programa ampliador de telas desenvolvido por meio do Projeto Dosvox, pelo Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (NCE-UFRJ). Permite o uso do computador por pessoas que possuem visão subnormal. Por meio dele, o que aparece na tela é ampliado em uma janela (como se fosse uma lupa) [PROJETO DOSVOX, 2002].

## 4.4 Tecnologia assistiva para usuários cegos

**DOSVOX:** É um sistema operacional para microcomputadores da linha PC que se comunica com o usuário através de síntese de voz viabilizando deste modo, o uso de computadores por deficientes visuais. Vem sendo desenvolvido desde 1993 pelo NCE - Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), sob a coordenação do professor José Antônio dos Santos Borges.

## 4.5 Leitores de tela

**VIRTUAL VISION:** Desenvolvido pela MicroPower (empresa de Ribeirão Preto – SP). A primeira versão foi lançada em janeiro de 1998 e em setembro de 1999 a versão 2.0. Sua última versão é a 4.0. Pode ser adaptado em qualquer programa do *Windows*. É uma aplicação da tecnologia de síntese de voz, um "leitor de telas" capaz de informar aos usuários quais os controles (botão, lista, menu,...) estão ativos em determinado momento.

**JAWS:** Programa desenvolvido pela empresa norte-americana Henter-Joyce, pertencente ao grupo *Freedom Scientific*. O *Jaws* para *Windows* é um leitor de telas que permite facilmente a pessoas cegas ou amblíopes o acesso ao computador.

**NONVISUAL DESKTOP ACCESS (NVDA):** O NVDA é um leitor de telas para o sistema operacional *Windows*. Atualmente o NVDA suporta os sintetizadores de voz compatíveis e usa uma estrutura modular, que permite suportar outros sintetizadores de voz que sejam programados.

## 5. Estudo de Caso

Esta seção aborda o estudo de caso realizado, descrevendo o local de coleta de dados, universo e amostra, instrumento de coleta de dados e por fim, os resultados do estudo.

## 5.1 Local do estudo

A pesquisa realizou-se nos seguintes locais na cidade de Caruaru-PE: ACACE (Associação Caruaruense de Cegos), Escola Duque de Caxias, IFPE (Instituto Federal de Pernambuco), FAFICA (Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Caruaru) e Biblioteca de Braille do Município de Caruaru.

## 5.2 Universo e amostra

O universo desta pesquisa foi constituído de portadores de deficiência visual, sendo classificados por tipo que mais pontuaram nas respostas: cegueira total nos dois olhos, baixa visão nos dois olhos e outros. Esta última classificação, refere-se aos indivíduos que possuem miopia, glaucoma, daltonismo ou algum tipo de doença que prejudica a visão, mas que ainda não causaram cegueira ou baixa visão.

A faixa etária constituiu-se de jovens e adultos entre 17 e 55 anos.

A população do presente estudo foi composta por usuários da rede estadual de ensino, faculdade de ensino superior, órgãos públicos e privados e autônomos, totalizando uma amostra de 16 indivíduos.

## 5.3 Instrumento de coleta de dados

Na coleta de dados foi utilizado como instrumento de análise um questionário com 19 perguntas, onde se buscou junto à amostra a obtenção de dados referentes a:

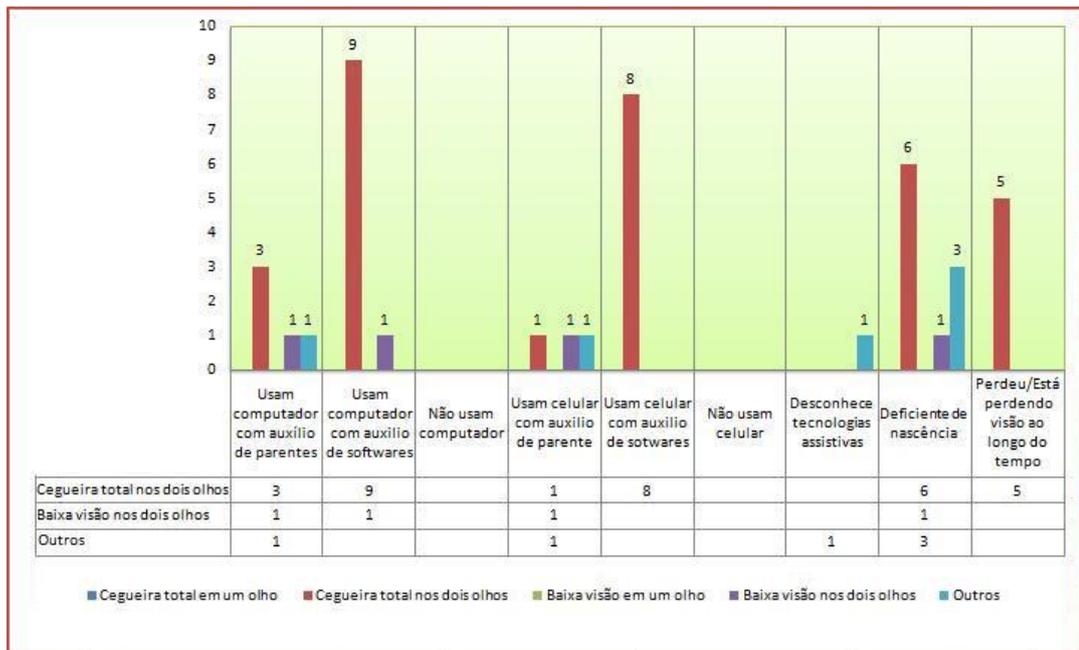
Grau de deficiência; idade; profissão; utilização de computadores; sintetizadores de voz utilizados; redes sociais online acessadas através do celular; possui ou não celular próprio e marca do mesmo; dificuldades de acesso às tecnologias.

## 5.4 Resultados

Quanto à avaliação da usabilidade e acessibilidade foram consideradas as seguintes premissas básicas:

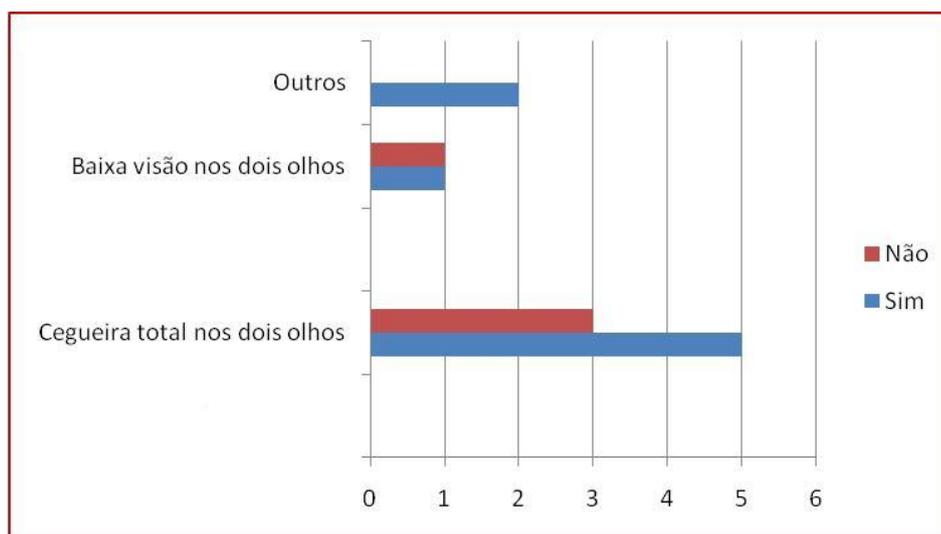
- O usuário deve ser informado onde ele se encontra e como poderá acessar outras partes do site;
- A navegação deve ser organizada em ordem decrescente de importância, ou seja, quais seções que terão maior atenção do visitante;
- O usuário deve ser informado a respeito do que está acontecendo, por meio de *feedback* apropriado, em tempo real;
- Opções de ajuda devem ser disponibilizadas, mesmo que o sistema seja fácil de usar;

Os resultados demonstraram que houve prevalência dos usuários que usam computador com o auxílio de *softwares*, e quanto ao uso de celular com o apoio de *software*, o resultado ficou em 50% da amostra entrevistada, conforme observado no gráfico 1. Este fato se deve à importância dos sintetizadores de voz para os deficientes visuais.

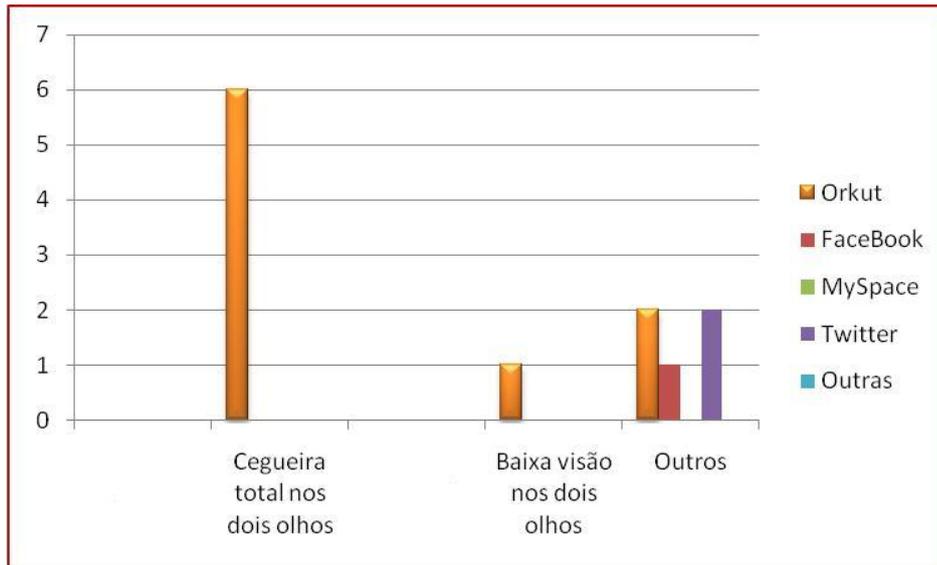


**Gráfico 1. Tecnologias utilizadas e formas de acesso**

Quanto ao acesso às redes sociais *online*, ficou demonstrado que existem usuários que encontram dificuldades de acesso ou até mesmo não acessam devido à falta de acessibilidade, conforme se observa no gráfico 2. Também se constatou que dentre as RSO existentes a mais utilizada é o ORKUT (gráfico 3), devido a ser a rede de maior popularidade no país.



**Gráfico 2. Acesso a Redes Sociais Online**

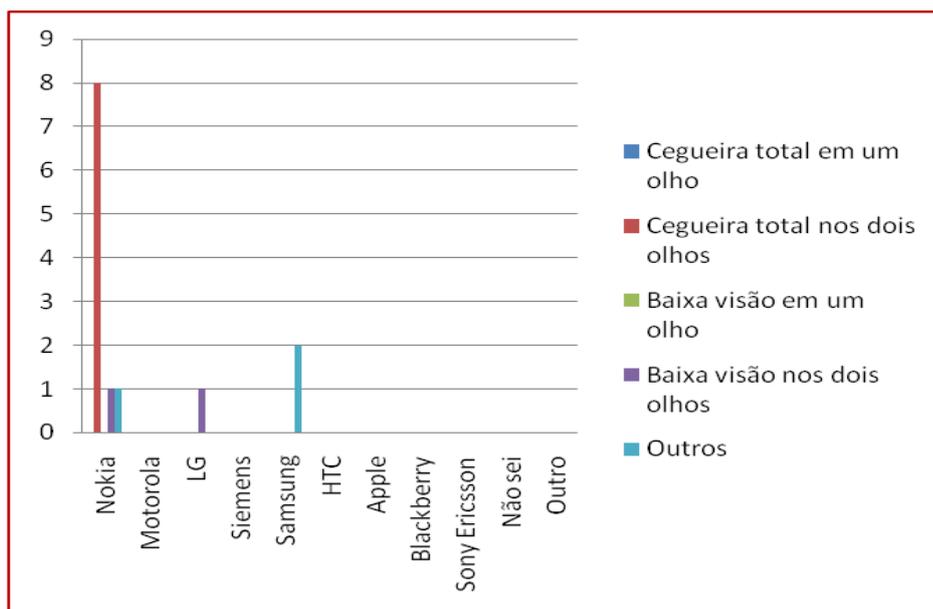


**Gráfico 3. Redes Sociais Online mais acessadas**

No que diz respeito ao uso de aparelhos celulares, dentre as marcas apresentadas, a de maior utilização é a marca NOKIA (gráfico 4), devido ao fato de possuir um sistema intitulado *TALKS* (Telefonia Celular Acessível). Este sistema é um *software* leitor de tela para telefones celulares das Séries 60 e 80 da Nokia. O *Talks* permite que uma pessoa com deficiência visual possa utilizar a maioria das funções desses telefones, tais como:

- Redigir e ler mensagens SMS;
- Redigir e acessar mensagens multi-mídia (MMS);
- Redigir e ler e-mail;
- Discar um número a partir da agenda de contatos;
- Editar ou acrescentar novos contatos na base de dados de contatos;

Maiores informações sobre o sistema *Talks* estão disponíveis no endereço: <http://intervox.nce.ufrj.br/~josevanf/talks.html>.



**Gráfico 4. Marcas de celular mais utilizadas**

Com relação às dificuldades e imposições relatadas pelos deficientes visuais, podemos dividi-las nas seguintes categorias:

### **Cadastro**

A maioria dos deficientes é dependente de parentes para efetuar o cadastro nas RSO, devido haver poluição de dados, onde os sintetizadores de voz são obrigados a ler todas as informações na tela, não havendo um filtro daquelas que realmente interessam para realizar o cadastro, fazendo com que a operação se torne mais complexa e até enfadonha.

### **Acesso**

Após a realização do cadastro, o acesso é mais simplificado, caso possua algum sintetizador de voz, do contrário é praticamente impossível o acesso e a navegação.

Outro detalhe importante a ser considerado está relacionado à entrada do usuário na rede social (*login*). Foi feita uma experiência na qual dois usuários (um deles deficiente visual e o outro com visão normal) deveriam alterar suas respectivas senhas de acesso no Orkut. O usuário deficiente, o qual necessita da utilização da tecla TAB para navegar pela página, precisou executar 156 ações para alterar sua senha, enquanto que o outro que enxerga normalmente utilizou apenas 7 ações.

### **Navegação**

Os usuários que são classificados como de baixa visão não conseguem acessar as redes nem navegá-las. As dificuldades relatadas referem-se a letras, caixas de texto e botões pequenos, além disso, outra barreira encontrada é a questão das cores utilizadas.

Pessoas com o problema de baixa visão utilizam as cores para ajudá-los a identificar o local certo em que ele está, ou para onde deseja ir na página, isto favorece pois não necessitam ler todos os textos, *links* ou botões para executar o que desejam fazer, basta orientar-se pelo esquema de cores.

O que foi relatado é que nas redes sociais tal tratamento de cores não existe, ou seja, seguem um mesmo padrão não considerando a possibilidade de acesso a usuários com este

tipo de dificuldade. O mesmo comentário é válido para os daltônicos, pois apesar de não terem baixa visão são evidentemente dependentes de um esquema de cores apropriado nas interfaces *web*, caso contrário poderão confundir-se com o que estão vendo.

### **Sintetizadores de voz**

Os resultados evidenciaram a importância deste tipo de *software* para os deficientes visuais, contudo, houve algumas ressalvas quanto à grande quantidade de teclas de atalho disponibilizadas, as quais o usuário precisa memorizar, além de raramente haver um treinamento para a utilização dos sintetizadores.

### **Propagandas**

Este é um dos problemas que mais afetam o acesso às redes pelos deficientes visuais, conforme citado em outro tópico, está relacionado à poluição de informações comerciais que os usuários são obrigados a ouvir, pois os sintetizadores não filtram estas informações, e tampouco as redes oferecem a possibilidade de adequação aos deficientes, permitindo a não divulgação de tais propagandas.

### **Celulares**

A utilização do *Talks* disponibilizado pela marca NOKIA realmente facilita a vida dos usuários deficientes visuais quanto ao uso de um aparelho celular. Foi comentado pelos indivíduos entrevistados que na ausência deste aparelho tornam-se “duplamente” cegos.

Também se verificou que há o desconhecimento em todos os entrevistados quanto à utilização do celular no acesso à Internet, por receio de cometerem erros e consumirem créditos, aumentando assim os custos na utilização, o que evidencia a falta de esclarecimento e treinamento desta funcionalidade.

## **6. Conclusão e discussão**

A análise dos resultados permitiu identificar as limitações e impedimentos aos quais os usuários deficientes visuais estão submetidos quanto à usabilidade e acessibilidade de redes sociais *online* e celulares, o que fornece uma base de dados consistente na proposta de adequações dos mesmos, no intuito de fomentar a inclusão digital destas pessoas.

Constatou-se que as dificuldades no cadastro nas redes poderiam ser minimizadas caso houvesse a opção de se declarar a deficiência e o tipo desta e, a partir daí, o sistema reconheceria essa informação e disponibilizaria uma interface apropriada ao tipo de deficiência, reduzindo a poluição de anúncios comerciais, adaptando o esquema de cores, no caso do daltonismo, e o tamanho dos componentes na tela para os de baixa visão.

Observa-se também a necessidade de simplificações desde o cadastro, no acesso (*login* no sistema) bem como na navegação, pois quanto menos ações forem necessárias para uma simples alteração de senha, por exemplo, melhor será para os usuários deficientes.

Em suma, a pesquisa demonstrou que é fundamental que se respeite a diversidade humana, com todas as suas potencialidades e limitações. Neste sentido, a sociedade ao promover uma inovação tecnológica, quer seja voltada ao entretenimento ou uso comercial, deve levar em consideração a pluralidade de usuários, não privilegiando apenas os considerados “normais”, pois este termo é equivocado considerando que não existem pessoas “anormais”, apenas diferentes e com totais possibilidades de aprendizado e crescimento.

## Referências

- BRASIL (2000) “LEI No 10.098, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2000”. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L10098.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L10098.htm), acessado em 30/12/2010.
- BRASIL (2004) “Lei de acessibilidade - Decreto lei 5296”. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm), acessado em 30/12/2010.
- FILHO, Sérgio F. M. de Camargo; BICA, Fransine (2008) “Acessibilidade digital para cegos: um modelo de interface para utilização do *mouse*”. XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2008). Disponível em: [http://200.169.53.89/download/CD%20congressos/2008/SBIE/sbie\\_artigos\\_completo/Acessibilidade%20digital%20para%20cegos%20-%20Um%20modelo%20de%20interface.pdf](http://200.169.53.89/download/CD%20congressos/2008/SBIE/sbie_artigos_completo/Acessibilidade%20digital%20para%20cegos%20-%20Um%20modelo%20de%20interface.pdf), acessado em 30/12/2010, acessado em 21/03/2011.
- GIL, M. (2000) “Deficiência Visual. Ministério da Educação. Secretaria de Educação à Distância, nº 1/2000”. Disponível em <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me000344.pdf>, acessado em 30/12/2010.
- IBGE (2003) “Censo Demográfico 2000”. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/27062003censo.shtm>, acessado em 11/01/2011.
- MARQUIONI, Carlos Eduardo (2006) “Projeto Zeta – Inclusão digital para deficientes visuais”. Disponível em: <http://www.marquioni.com.br/artigos/comunicacao/0000-CM-0004.pdf>, acessado em 22/03/2011.
- MELO, A. M. *et al.* (2006) “Tecnologias Assistivas”, In: *Acessibilidade: discurso e prática no cotidiano das bibliotecas*, capítulo 8. Disponível em: [http://styx.nied.unicamp.br:8080/todosnos/artigos-cientificos/livro\\_acessibilidade\\_bibliotecas.pdf/view](http://styx.nied.unicamp.br:8080/todosnos/artigos-cientificos/livro_acessibilidade_bibliotecas.pdf/view), acessado em 03/01/2011.
- PROJETO DOSVOX (2002) “Computação para deficientes visuais”. Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da UFRJ. Disponível em <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox>, acessado em 04/01/2010.
- SILVA, F. R e ZSCHORNACK, F. (2009) “Análise de Acessibilidade em Redes Sociais”. Faculdade de Informática – UniRitter. Disponível em [http://www.uniritter.edu.br/graduacao/informatica/sistemas/downloads/tcc2k9/TCCII\\_Fernando\\_2009\\_2.pdf](http://www.uniritter.edu.br/graduacao/informatica/sistemas/downloads/tcc2k9/TCCII_Fernando_2009_2.pdf), acessado em 03/01/2011.
- SILVEIRA, C. *et al.* (2007) “Avaliação das tecnologias de softwares existentes para a inclusão digital de deficientes visuais através da utilização de requisitos de qualidade”. XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE – Mackenzie – 2007. Disponível em <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/viewFile/612/598>, acessado em 28/12/2010.
- SONZA, A. e SANTAROSA, L. M. C. (2003) “Ambientes Digitais Virtuais: Acessibilidade aos Deficientes Visuais”. Disponível em <http://www.cinted.ufrgs.br/eventos/cicloartigosfev2003/andrea.pdf>, acessado em 30/12/2010.
- YAMADA, Bruno (2005) “Inclusão digital para deficientes visuais”. Disponível em: <http://www2.dc.uel.br/nourau/document/?view=306>, acessado em 22/03/2011.