

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/262243467>

# Estudo e relato sobre a utilização da tecnologia pelos deficientes visuais

Conference Paper · November 2012

DOI: 10.13140/RG.2.2.21979.98083

CITATIONS

9

READS

452

4 authors, including:



**Juliana Cristina Braga**

Universidade Federal do ABC (UFABC)

45 PUBLICATIONS 129 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Rafael Jeferson Pezzuto Damaceno**

Universidade Federal do ABC (UFABC)

27 PUBLICATIONS 74 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Identification of academic genealogy graphs through data mining techniques [View project](#)



Grupo de pesquisa [View project](#)

# Estudo e Relato sobre a Utilização da Tecnologia pelos Deficientes Visuais

**Juliana Cristina Braga**

Professora Doutora

Universidade Federal do

ABC

Grupo de pesquisa

INTERA<sup>i</sup>

juliana.braga@ufabc.edu.br

**Antônio Carlos Costa**

**Campi Junior**

Graduando

Universidade Federal do

ABC

Grupo de pesquisa INTERA

antonio.campijr@gmail.com

**Rafael Jeferson Pezzuto**

**Damaceno**

Graduando

Universidade Federal do

ABC

Grupo de pesquisa INTERA

rafael.pezzuto@gmail.com

**Neno Henrique da**

**Cunha Albernaz**

Casa da Moeda

Grupo de pesquisa

INTERA

nenohz@gmail.com

## ABSTRACT

In view of the important role watching technologies play in the lives of people with visual disability (PVDs), this paper is intended to review the use of desktop, web and cell phone applications by PVDs. To accomplish such goal, the involved work gathered data from interviews conducted at some São Paulo associations and through an electronic form available on the web. The paper presents the resulting qualitative study containing: a) identification of the major difficulties PVDs face to use the studied technologies; b) comprehension of the major benefits from using such technologies; c) identification of new technologies as made available to PVDs; d) identification of the requirements for the design of new technologies; e) review of the potential use of distance education in favor of PVDs. This paper provides a qualitative analysis and reports that may help enable research groups to find out solutions to some of the problems addressed herein.

## Keywords

Accessibility, human-computer interaction, accessible technologies

## INTRODUÇÃO

Desde a invenção do Código Braille em 1829, nada teve tanto impacto nos programas de educação, reabilitação e emprego quanto o desenvolvimento das tecnologias para os Deficientes Visuais (DV) [2]. Isso porque a tecnologia contribui para que esses deficientes visuais tenham maior independência, qualidade de vida e inclusão na vida social através do suplemento, manutenção ou devolução de suas capacidades funcionais.

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.

IHC'12, Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, November 5-9, 2012, Cuiabá, MT, Brazil. Copyright 2012 SBC. ISSN 2316-5138 (pendrive). ISBN 978-85-7669-262-1 (online).

De acordo com Santarosa, pesquisas demonstram que as tecnologias contribuem para a diminuição da discriminação social dos deficientes visuais. Essas tecnologias representam uma oportunidade única para os cidadãos com deficiência visual [3]. Segundo o livro “Internet para Necessidades visuais” para a maioria das pessoas a tecnologia torna a vida

mais fácil, para uma pessoa com deficiência visual, a tecnologia torna as coisas possíveis [3].

As tecnologias podem ampliar as possibilidades de comunicação e de autonomia pessoal, minimizam ou compensam as restrições decorrentes da falta da visão. A apropriação de recursos tecnológicos modifica significativamente o estilo de vida, as interações e as condutas sociais ao inovar hábitos e atitudes em relação à educação, ao lazer e ao trabalho, à vida familiar e comunitária. Um exemplo disso são os cegos ou pessoas com baixa visão que usam os computadores para ler jornais, realizar pesquisas acadêmicas, fazer inscrição em concursos públicos, verificar resultados, ou simplesmente para treinar a digitação e o domínio do teclado.

Segundo Freire e Valente, o computador pode ser utilizado para ajudar no desenvolvimento cognitivo, sócio afetivo e de comunicação, ou no processo de adaptação de funções que o corpo não pode ou tem dificuldade de realizar, de acordo com cada deficiência [5].

Se por um lado sabe-se da importância da tecnologia na vida dos DVs, por outro lado algumas questões ainda estão em aberto por falta de relatos a respeito. Dentre essas questões pode-se citar: Existe tecnologia suficiente para auxiliar os DVs? As tecnologias existentes têm sido utilizada de forma efetiva por esses deficientes visuais? Quais tecnologias têm sido utilizadas e quais não têm sido? Quais as principais barreiras que os DVs enfrentam no uso dessas tecnologias? Como possibilitar o acesso e o entendimento dos DVs a essas e dessas tecnologias respectivamente?

Em vista do importante papel que a informática exerce na vida dos deficientes visuais e da falta de estudos que relatam como essas tecnologias têm sido utilizadas, esse projeto teve como objetivo realizar um estudo de campo para compreender como as tecnologias relacionadas a computadores e celulares têm sido utilizadas pelos deficientes visuais.

Baseado nesse estudo alguns indicadores serão gerados:

- Identificar as principais dificuldades no uso das tecnologias estudadas.
- Identificar os principais benefícios no uso dessas tecnologias estudadas.
- Compreender se as tecnologias disponíveis estão chegando até os deficientes visuais.
- Identificar demandas para o desenvolvimento de novas tecnologias.
- Identificar a possibilidade na utilização da educação para auxiliar no uso das tecnologias.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para a realização dessa pesquisa foi realizado um levantamento de trabalhos relacionados ao presente estudo e também de tecnologias acessíveis existentes. A seguir é apresentado o resultado do que foi encontrado.

### Trabalhos Relacionados

Foram considerados como trabalhos relacionados aqueles que, assim como essa pesquisa, possuem como temas: pesquisa de campo para deficientes visuais e tecnologias de informação e comunicação. Os principais trabalhos encontrados são apresentados a seguir juntamente com um breve comparativo com o presente trabalho.

O trabalho de Neto, realizado em 2004, resultou em uma pesquisa de campo realizada com professores de informática em instituições/organizações para deficientes visuais na cidade de Salvador (Bahia) [6]. Essa pesquisa objetivou compreender a formação de cegos no uso de tecnologias de informação e comunicação. Mais especificamente, a pesquisa objetivou identificar os softwares que os professores utilizavam na formação dos indivíduos, em quais situações eles são utilizados e quais habilidades são necessárias para utilizá-los. A principal contribuição que o trabalho de Neto deixou para a presente pesquisa é a conclusão de que o processo de leitura oral (audição) não era mais mediado por leitores humanos, mas sim por softwares de leitura. Isso faz com que os deficientes visuais sejam ouvintes e leitores a partir de um novo paradigma mediado pelas novas tecnologias de informação e comunicação. O trabalho de Neto mostra uma tendência em desenvolvimento de softwares que reconheçam e emitam comandos de voz. A pesquisa de Neto assemelha-se a presente pesquisa pelo fato de ser uma pesquisa de campo, mas distingue da mesma por 3 fatores: i) possui objetivo diferente, ii) os entrevistados são professores – no

caso dessa pesquisa, os entrevistados serão acompanhantes e alunos deficientes visuais, e iii) a pesquisa de Neto foi realizada em Salvador, e essa pesquisa foi realizada no estado de São Paulo.

Schweitzer fez uma pesquisa de campo na qual o objetivo foi analisar como o DV tem acesso à informação necessária para sua vida em sociedade [7]. A pesquisa foi realizada em unidades educacionais de Florianópolis (SC). Dentre os resultados obtidos destaca-se que o software mais utilizado pelos deficientes visuais entrevistados é um leitor de tela chamado Jaws. Schweitzer relata que apesar de o Jaws atender muito bem os deficientes visuais, o mesmo possui alto custo. A pesquisa reflete sobre o acesso à informação aos cegos, e sugere que novas possibilidades sejam abertas para que essa camada da população consiga integrar às novas tecnologias. O trabalho de Schweitzer difere do presente trabalho nos seguintes aspectos: i) a pesquisa de campo foi realizada em Florianópolis e o objetivo é diferente.

Outro estudo de campo encontrado foi o realizado pelo Programa de ações inclusivas do SENAI [8]. O objetivo da pesquisa foi investigar as inovações tecnológicas para portadores de diversos tipos de deficiência (visual, física, auditiva e mental). O resultado da pesquisa mostrou 34 inovações, sendo que nenhuma delas está relacionada à computação. O trabalho levanta a hipótese de que existem trabalhos inovadores para deficientes visuais, mas há uma carência de trabalhos na área de tecnologia de informação e comunicação.

Sá, em 2007, realizou uma pesquisa empírica entre usuários cegos ou parcialmente cegos do sistema Braille, de softwares com síntese de voz e leitores de tela entre outros recursos compatíveis com a limitação sensorial [9]. A maioria deles participa de listas de discussão na internet, direcionadas ao segmento e à temática relacionada à deficiência visual. A pesquisa abordou vários aspectos em seus questionários, dentre eles alternativas de acesso à leitura, à escrita e à informação; autonomia para assinar documentos, comprar ou alugar imóveis, movimentar contas bancárias e outras transações similares; recursos tecnológicos e informáticos utilizados. A pesquisadora relata que a acessibilidade poderia ser viabilizada por meio do acesso às tecnologias disponíveis no mercado; provisão de equipamentos e de programas com interfaces específicas como ampliadores de tela, sintetizadores de voz, impressoras e conversores Braille, dentre outras possibilidades. Além disso, ela recomenda utilizar normas e regras de acessibilidade para a criação e manutenção de sites que possibilitem a navegação, utilização de serviços, acesso às informações e às interfaces gráficas na internet; produção simultânea, por parte das editoras, de formatos alternativos às edições em papel; criação de bibliotecas virtuais com acervo diversificado e acessível aos leitores com deficiências visuais e conversão de jornais, revistas e livros em vários idiomas para edição sonora ou eletrônica.

O trabalho de Sá é o que mais se aproxima do presente trabalho, mas não menciona sobre celulares. Além disso, o trabalho de Sá foca de maneira mais genérica nas questões sobre as tecnologias do que este trabalho.

O trabalho de Fonseca realizou em 2003, um estudo para compreender a formação de cegos no uso de tecnologias de informação e comunicação, especificamente em instituições na cidade de Salvador [11]. O trabalho identifica quais softwares os professores utilizam na formação dos sujeitos e em que situações eles são utilizados. Para isso foram realizadas 3 entrevistas perguntando quais são os softwares que os professores utilizam na formação dos sujeitos, que habilidades são necessárias para o uso destas ferramentas e quais são aquelas desenvolvidas na formação dos usuários. O trabalho relata que todas as respostas tiveram o mesmo conteúdo: o computador possuir uma placa de som, ou um dos programas leitores de tela, ou seja, o contato entre o sujeito e a tecnologia é toda fundamentada através do tato e audição. O trabalho de Fonseca (2003) possui um foco em educação, o que não foi o caso deste trabalho.

O trabalho de Silva, de 2009, visou conhecer melhor o público DV, saber quais as dificuldades que eles encontram no seu dia-a-dia e quais as novas tecnologias usadas para facilitar suas vidas [11]. A pesquisa foi feita com 11 deficientes visuais da instituição Lar Escola Santa Luzia para Cegos, localizada na cidade de Bauru, São Paulo. O trabalho conclui que o preço para que o portador de deficiência tenha acesso aos softwares leitores de tela é muito elevado. A pesquisa levanta um importante ponto para discussão em que os deficientes visuais, em particular aqueles que não nasceram cegos, preferem a “leitura falada” à leitura em Braille. Para aqueles que perderam sua visão, adaptar-se a nova vida não é fácil, o processo de leitura em Braille é mais lento, o que pode vir a frustrar uma pessoa habituada à leitura e com o tempo. Além disso, a maioria tem acesso ao computador apenas na escola para deficientes e tem dificuldades para usá-lo; somente 9,09% declarou não ter dificuldade, sendo que 36,36% disseram que a maior dificuldade está ligada a acessibilidade, para o uso da internet.

### Tecnologias Existentes

Com objetivo de justificar essa pesquisa e levantar hipóteses para o estudo de campo realizado, foi feito um levantamento bibliográfico inicial em busca de softwares específicos para deficientes visuais. O levantamento foi realizado na Internet e foram utilizadas as seguintes fontes de pesquisa: Google, o Google Acadêmico e o Portal de Periódicos Capes.

Nos resultados obtidos, foram encontrados: 44 softwares, sendo 27 para instalação em computadores “Desktops” e 17 para celulares.

Foram encontrados 27 Softwares para Desktop, sendo que 14 são gratuitos.

**Tabela 1. Softwares agregados por finalidade.**

<b>Categoria</b>	<b>Quantidade</b>
Conversor texto para fala	1
Leitor de tela	22
Ampliador de Tela	3
OCR com fala	5

A Tabela 1 mostra que maioria dos softwares encontrados é do tipo leitor de tela ou ampliador de tela, o que demonstra que devem existir ainda demandas por aplicativos com outra finalidade, como por exemplo: aplicativos para fins educacionais, GPS, relógios, bibliotecas de sons, etc.

A Tabela 2 mostra os softwares encontrados específicos para dispositivos móveis exibindo a licença de cada uma delas.

**Tabela 2. Softwares para dispositivos móveis e suas licenças.**

<b>Nome do Aplicativo</b>	<b>Tecnologia Utilizada</b>	<b>Finalidade</b>
Beyo CBS Reader 2.0	Symbian	Leitor de tela
Knfb Reader Mobile	Symbian S60	Leitor de tela
Loadstone GPS	Symbian S60	GPS
LookTel Money Reader	iPhone	Reconhecimento de cédulas financeiras
LookTel Recognizer	iPhone	Reconhecimento de Objetos
LookTel Breadcrumbs GPS	iPhone	GPS
Mobile Geo	Windows Mobile	GPS
Mobile Magnifier	Symbian ou Windows Mobile	Ampliador de tela
Mobile Speak for Symbian Phones	Symbian	Leitor de tela
Mobile Speak Pocket	Windows Mobile	Leitor
MorseSMS	Windows Mobile	SMS
Oratio	Blackberry	Leitor de tela
Spiel	Android, Java	
TalkBack	Android, Java	
Talks	Symbian Series 60 ou 80	
VisionHunt	Symbian S60	

Dentre os 17 softwares para dispositivos móveis encontrados, apenas 3 são gratuitos. O que indica também uma carência de softwares gratuitos para deficientes visuais

nessa linha. Destaca-se aqui que os celulares podem ser utilizados pelos deficientes visuais, pois são baratos, fáceis de carregar e possuem tecnologia de voz.

Em linhas gerais, pelo estudo inicial, observou-se que a informática pode auxiliar muito a vida dos deficientes visuais, no entanto a maioria dos aplicativos existentes são leitores de tela. Outros tipos de softwares podem ser utilizados no cotidiano do DV, como por exemplo, softwares educacionais que obedecem a comando de voz, mas pelo visto são pouco explorados ainda.

## **METODOLOGIA**

Para a elaboração desse projeto, a metodologia foi dividida em 5 etapas: 1. Revisão bibliográfica sobre as tecnologias de informação e comunicação acessíveis aos deficientes visuais e trabalhos relacionados; 2. Levantamento das associações de deficientes visuais existentes. 3. Estabelecimento de contato com as instituições; 4. Elaboração do questionário; 5. Realização das entrevistas; 6. Tabulação e Análise dos dados; e 7. Readequação do estudo para pesquisa on-line. A seguir, uma breve descrição sobre cada uma dessas etapas.

### **Etapa 1 – Revisão bibliográfica**

Os resultados da etapa 1 foram apresentados na seção de revisão bibliográfica desse artigo. Os métodos utilizados nas demais etapas são detalhados nas subseções seguintes.

### **Etapa 2 – Busca e seleção das instituições de interesse**

Nesta etapa, foi feita uma pesquisa geral, visando encontrar as Instituições existentes na região da grande São Paulo. A primeira dificuldade encontrada no trabalho foi achar um cadastro dessas instituições. As prefeituras não possuíam esse cadastro e os nomes das instituições foram todos achados por pesquisa na Internet.

Inicialmente foram relacionadas 14 instituições, sendo excluídas dessa relação àquelas que não mais existiam, bem como as que só forneciam abrigo para os deficientes visuais, uma vez que o objetivo do trabalho é entender o uso da tecnologia e as instituições de abrigo não constituíam uma boa amostra de dados.

Na lista final foram encontradas 11 instituições consideradas aptas para a realização da pesquisa, no entanto, por problemas de acesso a essas instituições, somente 3 foram entrevistadas.

### **Etapa 3 – Contato com as instituições e planejamento das visitas**

Nessa etapa estabeleceu-se o contato com as instituições selecionadas na Etapa 2. No primeiro contato foi enviado um e-mail formal contendo os objetivos da pesquisa e a comprovação de que a mesma estava sendo financiada pela Pró-reitora de extensão da UFABC. Considerou-se importante documentar o retorno desses contatos, para comprovar a segunda dificuldade encontrada nesse trabalho que foi agendar uma visita a essas instituições. A seguir um breve relato sobre alguns contatos estabelecidos.

#### *Instituição A (São Paulo)*

Foram efetuadas por volta de 25 chamadas, além de algumas mensagens eletrônicas enviadas para a Instituição. Nas vezes em que estabelecemos o contato novamente, a atendente repetiu o pedido para postergação de contato, e por fim, nos informou que a Instituição não aceitara mais aplicação de questionários por não querer incomodar os alunos.

#### *Instituição B (Santos)*

Logo na primeira tentativa conseguimos agendar uma visita nessa instituição. Foram efetuadas duas visitas. Na primeira, foi feita uma apresentação geral da Instituição, mas não nos foi permitido aplicar questionários. Na segunda oportunidade, após algumas semanas de tentativas, conseguimos autorização e voltamos à Instituição para aplicação de questionários.

#### *Instituição C (São Paulo)*

Foi a Instituição de mais fácil acesso. Foi visitada em duas oportunidades. Em cada uma das vezes, havia apenas 3 alunos disponíveis para aplicação de questionários; totalizando, então, seis questionários aplicados na Instituição.

#### *Instituição D (São Paulo)*

Foi requerido o envio de apresentação formal, e após o cumprimento de tal, foi autorizada uma visita para aplicação de questionário e apresentação da Instituição. A apresentação durou cerca de três horas, e ao fim desta, nos foi negado a aplicação de questionário. A argumentação da direção foi apenas que no dia em questão, havia muitos alunos sem maioridade, e que, além disso, a Instituição resolvera não mais permitir a aplicação de nenhum questionário.

#### *Instituição E (São Paulo)*

A visita foi autorizada logo no primeiro contato. Entretanto, ao chegarmos a Instituição, fomos informados de que não poderíamos aplicar o questionário, como havia sido combinado anteriormente, devido à decisão da direção. Fomos informados, então, que poderíamos continuar entrando em contato, pois haveria a possibilidade de futuras visitas. Porém, até a presente data, não obtivemos autorização para as mesmas.

#### *Instituição F (São Paulo)*

Foram feitas por volta de quinze tentativas de contato. Nas primeiras vezes, o responsável não se encontrava na Instituição; nas seguintes, foi requisitado que entrássemos em contato posteriormente; e enfim, nos foi informado que a Instituição estava mudando sua sede, e que por este motivo, ficaria por algum tempo sem receber visitas.

#### *Instituição G (São Paulo)*

Foram realizadas diversas tentativas de contato. Primeiramente, nos foi informado que a Associação não estaria mais aceitando visitas, pois além do massivo número de visitas que acabaram de receber, no momento estavam

sem tempo para tal. Foram buscadas informações sobre a aplicação de questionários, e então, foi recebida a informação de que a Instituição não dá autorização para tal, em nenhuma circunstância.

A fase de contato com as instituições surpreendeu o grupo de pesquisa, pois não era esperada uma resistência tão grande por parte das instituições. Uma hipótese para essa resistência é que, segundo os relatos das instituições, elas fornecem os dados, mas acabam não conhecendo o resultado das pesquisas e muito menos os benefícios das mesmas.

#### Etapa 4 – Elaboração do questionário

O teor do questionário foi montado baseado na revisão bibliográfica e nas hipóteses traçadas. O questionário possui 3 seções, a primeira sobre identificação do entrevistado (opcional), a segunda sobre as informações acadêmicas e profissionais do entrevistado, a terceira sobre o uso das tecnologias (computador, celular, educação e TV). No total foram 40 questões, das quais 15 eram questões abertas. Antes de aplicar o questionário nas instituições, foi realizado um treinamento e também uma simulação das entrevistas. Ambos foram úteis para antecipar alguns problemas que foram encontrados e corrigidos antes da pesquisa de campo. De acordo com as simulações cada questionário levaria em média de 15 a 20 minutos para serem respondidos.

#### Etapa 5 – Realização das entrevistas

As entrevistas foram realizadas nas instituições e os entrevistadores foram os alunos de graduação envolvidos no projeto e pertencente ao grupo de pesquisa INTERA da UFABC (Inteligência em Tecnologias Educacionais e Recursos Acessíveis da UFABC). A Universidade disponibilizou motorista e carro para a realização dessas entrevistas. A duração total de cada entrevista foi de 30 a 40 minutos, ou seja, o dobro do que havíamos previsto nas simulações realizadas na etapa 3. Algumas entrevistas foram registradas por fotos. No total foram 3 instituições visitadas e 14 alunos entrevistados.

#### Etapa 6 – Tabulação e análise dos dados

Os dados foram tabulados e contabilizados no Excel. A estatística utilizada foi do tipo descritiva com o objetivo de organizar e sumarizar dados da população. Os principais recursos utilizados foram a elaboração de gráficos e o cálculo dos percentuais dos resultados. Após a tabulação os dados foram analisados de forma qualitativa.

#### Etapa 7 – Readequação da pesquisa para Internet

Devido às dificuldades em agendar visitas nas instituições e o baixo número de sujeitos entrevistados, houve a necessidade de tentar coletar mais informações via formulário eletrônico. Para isso, foi elaborado um formulário eletrônico acessível dentro dos padrões W3C [13]. Depois de testado e validado, o formulário foi divulgado em uma lista de discussão onde os membros são

deficientes visuais. Foram obtidas até o momento 9 respostas.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção são apresentados os resultados e a discussão dos dados coletados. Na consolidação dos resultados considerou-se tanto os questionários respondidos nas instituições como os questionários on-line, totalizando assim 23 participantes. Os resultados são apresentados divididos pelas seções: a) perfil dos sujeitos; b) uso das tecnologias em geral; c) uso do computador e da internet; d) uso dos celulares; e) educação e informática.

#### a) Perfil dos sujeitos

A maioria dos participantes (61%) responderam a pesquisa através de entrevista presencial e o restante foi por meio do formulário eletrônico disponível na web. A maioria dos sujeitos era do sexo masculino (87%). O respondente de maior idade possuía 40 anos e o de menor idade 22 anos. Também a maioria dos respondentes (74%) adquiriu a deficiência ao longo da vida sendo que o restante já nasceu deficiente. A maioria dos sujeitos possuem deficiência parcial (67%) e o restante possui cegueira total. A Tabela 3 mostra o percentual do grau de escolaridade dos sujeitos.

**Tabela 3. Grau de escolaridade dos participantes.**

Escolaridade	Percentual (%)
Pós-Graduação	13
Apenas Ensino Fundamental Completo	8,5
Apenas Ensino Fundamental Incompleto	21,5
Apenas Ensino Superior Completo	13,5
Apenas Ensino Superior Incompleto	8,5
Apenas Ensino Médio Completo	30,5
Apenas Ensino Médio Incompleto	4,5

Observou-se que o grau de escolaridade dos respondentes on-line era maior do que a dos respondentes presenciais. Sendo que os todos os pós-graduandos faziam parte do grupo on-line. Isso pode ser um indicativo de que a educação favorece o acesso dos DVs a Web. Todos os entrevistados que estudavam, participavam de cursos em sua respectiva Instituição, sendo este, principalmente, um curso de Informática.

#### b) Uso das tecnologias em geral

A Tabela 4 mostra o percentual de uso dos computadores, Tvs e celulares pelos DVs entrevistados.

**Tabela 4. Uso dos computadores, celulares e Tvs pelos entrevistados.**

Tipo de Aparelho	Percentual (%)
Celular	95
TV	82
Computador	91

Pode-se notar que os aparelhos de Tv, celular e computadores são utilizados por praticamente todos os

entrevistados. Observa-se um percentual maior de uso do celular do que o da TV e computador. Isso pode ser um indicativo do grande potencial de uso dos celulares pelos DVs.

### c) Uso do computador e da Internet

A Tabela 5 mostra a frequência de uso do computador pelos deficientes visuais entrevistados.

**Tabela 5. Frequência de uso do computador pelos entrevistados.**

Frequência de uso do computador	Percentual (%)
1 vez na semana	13
2 a 3 vezes na semana	8,0
1 a 5 horas/dia	31
6 a 8 horas/dia	9,0
mais de 8 horas/dia	35
Outros	4,0

Observou-se pela Tabela 5 que grande parte dos sujeitos (44%) utiliza o computador mais de 8 horas por dia. A Tabela 6 mostra que a maioria (82%) utiliza ou em casa ou no trabalho, o que demonstra que os entrevistados não dependem das associações para acessar o computador.

Observa-se pelas Tabelas 6 e 7 que uma minoria (18%) depende da associação para acessar o computador, e, portanto podem acessar do trabalho ou de casa. A maioria dos entrevistados (52,5%) acessa a Internet mais de 5 horas por semana. No entanto observou-se um percentual significativo (23%) de entrevistados que nunca utilizaram.

**Tabela 6. Local de acesso do computador.**

Local que acessa o computador	Percentual (%)
Casa	41
Trabalho	41
Associação	18

**Tabela 7. Frequência de uso da Internet.**

Frequência de uso da internet	Percentual (%)
Raramente	5,5
2 a 3 vezes por semana	19
Mais de 5 horas por dia	52,5
Nunca utilizaram	23

Observa-se pela Tabela 8 que a maioria dos entrevistados (60%) indicou que gostam de utilizar a web para conversar (chat) ou para acessar e-mails (65%) ou ainda para navegar na web (56%). Um dado interessante é que 13% dos entrevistados utilizam o computador para programar.

**Tabela 8. Principais funcionalidades de uso do computador.**

Principais funcionalidades de uso do computador	Percentual (%)
Nunca usaram	9
Usa processador de texto	47

Lê e envia e-mails	65
Navegar na web	56
Sabe programar	13
Usa ferramentas de chat (Skype, msn, etc)	60

**Tabela 9. Tipos de sites que mais acessam.**

Tipos de site que acessam	Percentual (%)
Nenhum	17
Sites de relacionamento	47
Notícias	52
Músicas	21
Outros	4,0

A maioria (52%) indicou acessar sites de notícias, uma grande parte (47%) acessa sites de relacionamento. 4% mencionaram acesso ao banco e sites de pesquisa.

**Tabela 10. Principais dificuldades no uso do computador.**

Principais dificuldades no uso do computador	Percentual (%)
Imagens, botões e banners em sites	52
Falta de prática	21
Colocar fone de ouvido	4
Voz pouco nítida	7
Inacessibilidade de IDEs para desenvolvimento de softwares.	4
Nenhuma	17

A Tabela 10 detalha as principais dificuldades encontradas no uso do computador. As soluções sugeridas pelos DVs para sanar estas dificuldades são: melhorar a voz do sintetizador (7%), desenvolvimento de novos softwares (21%), seguir as regras da W3C [13] (7%), treinamento (14%) e resolver problemas de contrastes (7%).

Dentre os benefícios que o computador trouxe para a vida dos DVs estão: 19% conhecimento, 13% comunicação, 24% aumentou a leitura de textos e livro, 6% abriu portas para o trabalho, 13% compras e pesquisas, leitura de notícias.

Os softwares específicos para deficientes visuais citados foram: Virtual Vision, Dosvox, Jaws e NVDA, Dosvox, talkback, Abbyy, Finereader e OCR OpenBokk. A maioria citou leitores de tela.

Os softwares mencionados que gostariam de usar, mas que nunca utilizaram foram: tradutores de texto para áudio, reconhecedores de cédulas, talkback, talks e linha Braille.

Os leitores de tela citados foram: Virtual Vision, NVDA, Jaws, Voice e Yesoft Text. 64% dos DVs já utilizaram o Virtual Vision, 42,86% o NVDA e 35,71% o Jaws.

A maior dificuldade apontada na leitura das telas foram as imagens, o que foi apontado por 29% dos usuários. No entanto sabe-se que essa dificuldade poderia ser sanada se os conteúdos lidos pelos leitores seguissem as regras de

acessibilidade. Também foram citados: voz robótica, erros de programas, teclas, fones e falta de prática. 36% comentou não sentir dificuldade alguma.

Alguns relatos interessantes foram extraídos quando foi perguntado aos entrevistados o impacto que a Internet teve na vida deles:

*“Além de poder me comunicar com pessoas de qualquer parte do planeta, o computador tem sido uma ferramenta indispensável, tanto nos estudos, quanto no próprio trabalho, expandindo o mercado a todos nós.”*

*“O computador me deu mais sabedoria/conhecimentos, maior autonomia em trabalhos escolares, etc.”*

*“Trabalho, pesquisa, troca de e-mails, contatos com amigos distantes, atualização das novidades do mundo.”*

*“Posso ouvir musica estudar, conversar com meus amigos distantes e conhecer outras pessoas.”*

*“Estudo, comunicação com outras pessoas, aquisição de cultura, leitura de jornais e revistas, dentre outras coisas.”*

*“Autonomia, profissão, possibilidade de estudar com um pouco mais de igualdade e menos sofrimento, entretenimento e outras coisas que não me vem a cabeça agora.”*

#### d) Uso dos Celulares

A Tabela 11 mostra o percentual de uso de algumas das funcionalidades dos celulares.

**Tabela 11. Funcionalidades mais utilizadas no celular.**

Funcionalidades mais utilizadas no celular	Percentual (%)
Ligações	55
Envio de torpedos	21
Agenda	8,0
Navegador	8,0
Verificar horas	4,0

Observa-se que apesar de o grande número de funcionalidades existentes em um celular, a maioria indicou (55%) utilizar apenas para ligações.

A Tabela 12 mostra a relação das funcionalidades que os DVs gostariam de utilizar, mas não utilizam por não saberem como utilizar ou por não estarem disponíveis de forma acessível em seu celular.

Dentre os entrevistados, 79% mencionaram nunca ter utilizado nenhuma funcionalidade específica para deficientes visuais.

Seguem alguns relatos sobre a dificuldade em utilizar o celular:

*“Não tenho nenhuma dificuldade, pois o iPhone é totalmente acessível! Um exemplo de acessibilidade”*

*“Não consigo fazer coisa alguma, somente posso fazer ligações.”*

*“Não consigo realizar o sincronismo dos dados com o PC, não consigo fazer uso de mapas, e nem processadores de textos.”*

*“Falta de acessibilidade pelo menos no sistema Symbian”*

*“Hoje também tenho um iPhone e vejo que a acessibilidade dele é superior aos produtos Nokia que eu já achava fantástica antes de conhecer a Apple.”*

**Tabela 12. Percentual de uso das funcionalidades que os DVs gostariam de usar em seus celulares.**

Funcionalidades	Percentual (%)
Gps	6,0
Torpedo	3,0
Agenda	2,0
Talks	2,0
Leitor de cores	1,0
Leitor de cédulas	1,0
Navegador	1,0
Horas	1,0
Jogos, Músicas	2,0

A maior parte dos entrevistados afirmou ter pouca ou nenhuma dificuldade no uso, sendo esta, na maioria das vezes, solucionável com uma maior prática. Sendo que algumas dificuldades apontadas foram: Envio de torpedos (15%), agenda pouco acessível (8%), verificação das ligações recebidas, falta de softwares específicos, falta de habilidade no uso e ligar para operadora.

A maior parte dos entrevistados dividiu-se entre os que não sabiam sugerir alguma solução para as dificuldades encontradas e outras, que citaram o desenvolvimento de novos softwares (31%). Como benefício do uso, 68% dos entrevistados citaram a facilidade na comunicação.

No formulário on-line relataram os seguintes benefícios do uso do celular: maior interação com as pessoas, autonomia, independência e mobilidade.

Seguem alguns relatos sobre soluções que poderiam ser adotadas para aumentar a acessibilidade dos celulares:

*“Conscientização dessas dificuldades por parte dos programadores.”*

*“Fazer campanhas junto aos fabricantes para criar soluções com mais acessibilidade.”*

*“Acho que para superar essas dificuldades pode-se melhorar a formação dos profissionais que desenvolve tais aplicativos e serviços.”*

#### e) Educação e Informática

Dentre os entrevistados, 73% dos entrevistados fizeram curso de informática, sendo que 14% estão começando algum curso agora. 34% gostaria de fazer cursos para acessar a Internet, 26% se interessaram por programação. Alguns também citaram Excel (8%). Dois dos entrevistados online são formados em ciência da computação sendo que



um deles mencionou a motivação que teve em sala de aula devido a paciência de um dos professores de programação.

Dentre os entrevistados, 70% nunca participaram de cursos à distância oferecidos pela Web. Dos 30% que participaram, um mencionou que recebeu uma capacitação do Dosvox a distância e que foi muito boa, já outro mencionou ter tirado um diploma de graduação a distância. Um terceiro está fazendo um curso de linguagem de programação java e está gostando bastante, já outro relatou que abandonou o curso por problemas de acessibilidade.

Dentre os entrevistados, 58% mencionaram não querer fazer nenhum curso pela Internet sendo que alguns mencionaram preferir cursos presenciais. Além disso, 14% gostariam de fazer curso de línguas e 7% comentaram querer fazer curso de Windows e Office.

Dentre os entrevistados, 13,5% relataram a vontade de fazer curso de programação. Além disso,

36% dos entrevistados acreditam não serem capazes de realizar cursos à distância, mas 43% se consideram aptos. O restante não soube dizer.

Todos os entrevistados manifestaram interesse por contribuir para as pesquisas do nosso grupo.

## CONCLUSÕES

Em vista da importância da tecnologia na vida dos deficientes visuais e na necessidade de pesquisas nessa área, este trabalho teve como objetivo realizar um estudo de campo para compreender como as tecnologias relacionadas a computadores e celulares têm sido utilizadas pelos deficientes visuais.

O objetivo foi alcançando e a seguir são relatadas as dificuldades encontradas, lições aprendidas e possíveis soluções para alguns problemas.

A primeira dificuldade foi encontrar um cadastro das instituições voltadas para deficientes visuais, e por conta disso poucas foram contatadas. Pode-se concluir que falta um cadastro central dessas instituições que poderia ser mantido pelas prefeituras.

A segunda dificuldade foi a grande resistência por parte das instituições em deixar que nosso grupo de pesquisa pudessem entrevistar os DVs. Segundo relato de pessoas dessas instituições os pesquisadores costumam levantar os dados, mas não existe nenhum retorno a respeito dos resultados alcançados por esse levantamento. Uma solução é alertar aos pesquisadores para sempre apresentar um retorno do trabalho realizado, destacando a importância que a associação teve na pesquisa. Foi pensando nisso que nosso grupo pretende reunir o material resultante e enviar uma carta de agradecimento a todos que colaboraram com a pesquisa.

Devido essas dificuldades de contato foi necessário disponibilizar um formulário on-line para coleta de dados. Foi interessante perceber que há um potencial para coletar informações dos DVs na web, pois existem vários

deficientes visuais que conseguem acessá-los, desde que esses formulários sejam acessíveis. Em âmbito internacional, esse potencial deve ser ainda maior.

Todos os entrevistados utilizam leitores de tela com sintetizador de voz em português para acessar tanto páginas web como aplicações Desktop. Não foram relatadas dificuldades de uso desses leitores, o que consiste em uma evolução, pois em trabalhos anteriores a voz robotizada do sintetizador e o sotaque em Inglês era uma das principais reclamações.

Alguns deficientes visuais que são programadores de sistemas relataram dificuldades em programar, pois os ambientes para programação (Como NetBeans, Eclipse) não são acessíveis o suficientes. Tornar esses ambientes acessíveis pode ser uma linha de pesquisa a ser seguida.

Observou-se, através de relatos, que existe tecnologia suficiente para que os deficientes visuais possam explorar tudo que a Web apresenta (e-mail, chats, notícias, portais, acesso ao banco), no entanto o maior problema relatado foi a baixa acessibilidade dos sites. Essa baixa acessibilidade pode ser a combinação de um ou mais dentre os três fatores: a) sites que não estão preparados para serem lidos por leitores, b) navegadores que não estão preparados para interpretar os sites acessíveis e c) os leitores não obedecem aos os padrões para interpretar sites acessíveis. Sugerimos duas soluções para esse problema, a primeira é que os sites, os leitores e os navegadores devem simultaneamente obedecer aos padrões W3C [13]. Esses padrões existem, mas são pouco utilizados ainda por dificuldades no entendimento da documentação. Sendo assim, a segunda solução para o problema da acessibilidade dos sistemas é oferecer mais cursos e mais pesquisas que ensinem os alunos a programar aplicativos Acessíveis. Pensando nesse problema levantado por nesse trabalho, o nosso grupo de pesquisa está preparando um treinamento para elaboração de aplicativos acessíveis. Além disso, estamos estudando como elaborar sites com interfaces ricas acessíveis [1]. Acessibilidade, inclusive é a palavra do momento, muitos dos entrevistados relataram em quanto importante é um os sistemas serem acessíveis, porém isso muitas vezes fica apenas no papel. Esperamos que iniciativas motivadas por essa pesquisa possam preencher essa lacuna.

Dentre os entrevistados, existe um maior número de usuários de celulares do que de computadores. Apesar disso, grande parte dos sujeitos utilizam os celulares basicamente para fazer ligações, ou seja, o potencial ainda é pouco explorado. Por outro lado, na revisão bibliográfica realizada (tabela 2), evidencia-se que existem outros tipos de aplicações acessíveis como: GPS, reconhecedor de objetos, reconhecedor de células, etc. De alguma maneira essas tecnologias não chegaram até os DVs. Uma hipótese para isso acontecer é que os celulares que apresentam maior acessibilidade ainda são caros e os aplicativos existentes ainda não possuem versão em inglês. Dois entrevistados

elogiaram a acessibilidade do iPhone, sendo que o restante desconhecia o uso desses aparelhos, que achamos que ainda possuem alto custo. As dificuldades relatadas no uso do celular variam muito com o tipo de aparelho. Sugerimos que mais aplicativos gratuitos e em português sejam desenvolvidos. Sugerimos também que mais pesquisas para relacionar acessibilidade ao tipo de aparelho e sistema operacional sejam desenvolvidas. Chamamos atenção que é fundamental envolver os deficientes visuais no desenvolvimento de aplicações acessíveis ou testes de soluções já existentes. Somente os DVs poderão testar e dizer se o produto gerado é definitivamente acessível. Pensando na formação de mais alunos que saibam programar acessível e na carência de aplicativos para celulares acessíveis, nosso grupo de pesquisa iniciou dois projetos nessa linha: GPS para deficientes visuais [10] e reconhecedores de cédulas em português. No primeiro projeto, realizado antes dessa pesquisa, nosso grupo não conseguiu deficientes visuais para testar devido a dificuldade em contatá-los. No entanto, após a realização dessa pesquisa, conseguimos envolver os DVs em todos os outros projetos, e somente assim estamos conseguindo desenvolver aplicativos com maior acessibilidade. Esse contato com os DVs foi mais uma contribuição desse estudo para o nosso grupo.

Acreditamos que os celulares, por serem portáteis e populares, possuem alto potencial de uso pelos deficientes. No entanto, mais estudos a respeito da acessibilidade desses dispositivos, principalmente sobre a tecnologia de toque (*touch screen*) devem ser realizados. Mais uma vez destacamos a necessidade de envolvimento dos DVs nesses estudos. Também acreditamos que devem existir iniciativas para ensinar os deficientes visuais quais as melhores tecnologias de celulares acessíveis e como obtê-las.

Alguns deficientes relataram que fizeram curso a distância (EAD) acessível e que conseguiram aprender bastante. Todos os deficientes que fizeram EAD possuíam cegueira total. Isso demonstra que é totalmente possível usar a EAD acessível, e esperamos incentivar essa prática através desse trabalho. Para tanto, necessita-se de tornar tanto o conteúdo digital como o ambiente de EAD acessível. Pensando nesse aspecto, nosso grupo de pesquisa está estudando como elaborar conteúdos digitais acessíveis. Essa pesquisa está no começo ainda, mas já conta com a participação de DVs que foi possível devido o presente estudo.

Essa pesquisa aponta sutilmente para uma possível quebra de paradigmas no aprendizado dos deficientes visuais, sendo esse aprendizado podendo ser realizado através de arquivos digitais de sons ao invés dos tradicionais livros em Braille.

Outro objetivo alcançado nessa pesquisa a foi identificação das demandas de sistemas gratuitos e em português que foram relatados como necessários pelos deficientes visuais. i) Bibliotecas digitais de áudio ao invés de livros em Braille; ii) GPS para celulares; iii) Relógio para celulares;

iv) Reconhecedores de objetos; reconhecedores de cédulas financeiras; v) cursos de programação para deficientes.

Todos os deficientes visuais relataram que as tecnologias citadas nesse trabalho tiveram impacto positivo em sua vida. Alguns relatos a respeito foram registrados na seção de resultados.

Em suma, além das informações preciosas apresentadas nessa pesquisa, o presente trabalho possibilitou que o grupo de pesquisa INTERA estabelecesse contato com grupos de deficientes visuais que passaram a trabalhar conjuntamente com a equipe. A participação dos DVs em nossas pesquisas tem sido muito importante, pois sem eles não é possível testar as aplicações que estão sendo desenvolvidas e nem estudar como a tecnologia pode ajudar efetivamente essa parcela da população.

A partir dos resultados apresentados, o grupo de pesquisa INTERA começou a se posicionar melhor com relação as suas pesquisas, visando assim atender essa parcela da população. Espera-se que outros grupos de pesquisa também possam utilizar os dados apresentados nesse trabalho como suporte para outras pesquisas.

#### AGRADECIMENTOS

Pró-reitoria de extensão da UFABC por financiar essa pesquisa.

As associações: ADEVA - Associação de Deficientes Visuais e Amigos; LARAMARA - Associação Brasileira de Assistência ao Deficiente Visual; e CADEVI - Centro de Apoio ao Deficiente Visual pela colaboração com essa pesquisa.

Aos alunos Felipe Siller e Augusto Terada por participarem como voluntários desse projeto.

Ao aluno José João de Moura júnior pela colaboração na pesquisa inicial.

Ao programador Neno Henrique da Cunha Albernaz pela ajuda na divulgação do questionário on-line.

#### REFERÊNCIAS

1. Braga, Juliana Cristina, Damasceno, Rafael. Pezzuto. Leme, Rodrigo. Torres. Dotta, S. *Accessibility Study of Rich Web Interface Components*. ACHI 2012, The Fifth International Conference on Advances in Computer-Human Interactions. Valencia, Espanha, Janeiro, 2012. Fonte: [http://www.thinkmind.org/index.php?view=article&article\\_id=achi\\_2012\\_3\\_40\\_20193](http://www.thinkmind.org/index.php?view=article&article_id=achi_2012_3_40_20193).
2. Campbell, Larry. Trabalho e cultura: meios de fortalecimento da cidadania e do desenvolvimento humano. Revista Contato – Conversas sobre Deficiência Visual – Edição Especial. Ano 5, número 7 – Dezembro de 2001.
3. Santarosa, Lucila M. C. Comunicar para aprender, aprender para comunicar: Ambientes de aprendizagem

- telemáticos como alternativa. Brasília, Revista Integração, (8) 20:46-50, 1998.
- 4.UTAD/GUI,, Internet para Necessidades Especiais. 1999.  
Fonte: <http://www.bancodeescola.com/a-informatica-ao-alcance-das-pessoas-cegas.htm>
- 5.Freire, Fernanda M. P. e Valente, José A. Aprendendo para a vida: os computadores na sala de aula , São Paulo: Cortez Editora. 2003.
6. Neto, A. S. F. Anais do V Encontro Nacional de Ensino e Pesquisa em Informação. Salvador, 28 a 30 de junho de 2004.  
[http://www.cinform.ufba.br/v\\_anais/artigos/alberico.htm](http://www.cinform.ufba.br/v_anais/artigos/alberico.htm)
7. Schweitzer, Fernanda. Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina, Florianópolis, v. 12, n. 2, p. 273-285, jul./dez., 2007. Fonte: <http://atbibliofurg2011.files.wordpress.com/2009/05/a-sociedade-e-a-informacao-para-os-deficientes-visuais-relato-de-pesquisa.ppt>
- 8.SENAI - Âmbito do Programa SENAI de Ações Inclusivas. Estudo sobre inovações tecnológicas e recursos didático-pedagógicos. Fonte: [www.senai.br/psai/download/Inovações%20tecnológicas.pdf](http://www.senai.br/psai/download/Inovações%20tecnológicas.pdf)
9. SÁ, Elizabeth D. Acessibilidade: as pessoas cegas no itinerário da cidadania. In: Inclusão: Revista da Educação Especial. Secretaria de Educação Especial/MEC, v. 1, n.1, outubro de 2005. p. 13-18.
10. Siller, F ; BRAGA, J. C. . GPS para deficientes visuais. In: Simpósio de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, 2010, Belo Horizonte. Anais Estendidos do IX Simpósio de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. Porto Alegre : Sociedade Brasileira de Computação, 2010. v. 2. p. 1-162.
- 11.Silva, S. T. T. W. II Simpósio de comunicação tecnologia e educação cidadã. LECOTEC. 11 a 13 de novembro Bauru – SP.
- 12.Fonseca, Maria Simone Silveira. O processo de inclusão dos alunos com deficiência visual total nos laboratórios de informática das escolas de canoas. Projeto de Pesquisa. Fonte:<http://msimonef.wikispaces.com/PROJETO+DE+PESQUISA>. Último Acesso em: ago 2010. Silva (2009)
- 13.WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C). *Web Content Accessibility Guidelines 2.0, 2008*. Disponível em: <http://www.w3.org/TR/WCAG/>. Acesso em: 26 Nov 2012.

---

<sup>i</sup> INTERA – Inteligência em Tecnologias Educacionais e Recursos Acessíveis.