

**Inclusão das tecnologias na escola:
reflexões de seu uso no contexto da deficiência visual**

**Inclusion of technology at school: reflections
about the use in the context of visual impairment**

**Inclusión de las tecnologías en la escuela: reflexiones de
su uso en el contexto de la discapacidad visual**

Iván Carlos Curioso Vílchez

Universidade Estadual Paulista (Unesp), Marília/SP - Brasil

Resumo

Este trabalho tem como objetivo analisar as experiências e percepções do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) como, por exemplo, o computador e a Internet, mediante o leitor de tela JAWS, em um ambiente de educação especial na cidade de Lima, Peru. Assim, analisou-se, considerando os recursos e serviços oferecidos na escola, o processo de ensino e aprendizagem, entre outras peculiaridades, como interações e estratégias do uso, que podem diferir com as características do sistema Braille. Foi realizado um estudo com uma abordagem qualitativa, com base em entrevistas semiestruturadas, com seis jovens estudantes com deficiência visual da última série do ensino médio e cinco de seus professores. Verificou-se que essas tecnologias são muito valorizadas para seu desempenho na escola e participação social, sem esquecer os possíveis obstáculos de acessibilidade. Conclui-se que não é suficiente utilizar essas tecnologias de fato, mas também se deve garantir que isso tenha um significado para esses estudantes segundo seus interesses, motivações e objetivos que desejam atingir para o desenvolvimento das suas habilidades e capacidades.

Palavras-chave: Educação Especial, Educação Inclusiva, Escola, Tecnologia da Informação e Comunicação, Deficiência Visual

Abstract

The following article will discuss the experiences and perceptions of senior high school students with visual impairment, and the use of Information and Communication Technology (ICT), such as computers and Internet services with the screen reader JAWS, as potential tools to help them with their education. This was a qualitative study research that used semi-structured interviews of six senior high school students with visual impairment and their five teachers in a specialized public school in the city of Lima, Peru. Thus, we analyzed by taking into account the resources and services offered at the school as well as the process of teaching and learning, among other peculiarities as interactions and strategies of their use, which may differ with the characteristics of the Braille system. It was found that these technologies are highly valued for their performance in school and social participation, without forgetting the barriers to accessibility. The conclusion suggests

that the use of these technologies is not enough. In fact, in order for visual impairment students to receive the maximum effect of the services available to them, a combination of ICT, the school's educational goals and the students' motivation must be taken into account.

Keywords: Special Education, Inclusive Education, School, Information and Communication Technology, Visual Impairment

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo analizar las experiencias y percepciones del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), por ejemplo, la computadora y el Internet por medio del lector de pantalla JAWS en un entorno de educación especial en la ciudad de Lima, Perú. Para eso se tuvo en cuenta los recursos y servicios que se ofrecen en la escuela, el proceso de enseñanza y aprendizaje, entre otras peculiaridades, como las interacciones y las estrategias de su utilidad, que pueden diferir con las características del sistema Braille. Se realizó un estudio con un enfoque cualitativo basado en las entrevistas semiestructuradas con 6 jóvenes estudiantes con discapacidad visual del último año de secundaria y con 5 de sus profesores. Se encontró que estas tecnologías son bastante valoradas para su rendimiento en la escuela y su participación social, sin olvidar las barreras de accesibilidad que giran en torno a ellas. Se concluye que no es suficiente contar con estas tecnologías, sino que también debe asegurarse que estas tengan un significado de acuerdo a los intereses, motivaciones y objetivos que quieren alcanzar los alumnos con discapacidad visual para el desarrollo de sus nuevas habilidades y capacidades.

Palabras-clave: Educación Especial, Educación Inclusiva, Escuela, Tecnologías de Información y Comunicación, Discapacidad Visual

1. Introdução

As pessoas com deficiência visual podem usar as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como, por exemplo, o computador e a Internet, mediante os leitores de tela, que permitem traduzir seu conteúdo no sintetizador de voz, sem necessidade de enxergar.

Neste aspecto, estas tecnologias se inserem como um facilitador para ampliar o conforto e o bem-estar global deste grupo no nível social, educativo e laboral (SABATÉ, 2004; MIRANDA, 2007; PÉREZ; SÁNCHEZ, 2010; ONCE, 2011a, 2011b; KELLY, 2011; SMITH; KELLY, 2011; KELLY; WOLFFE, 2012; OLIVEIRA; BRACCIALLI, 2014).

Os estudos de deficiência no caso peruano estão bastante relacionados com políticas públicas e sociais, mas, em geral, têm-se poucos estudos com uma abordagem qualitativa.

Nessa linha, desenvolveram-se, principalmente, pesquisas realizadas pela *Comisión Especial de Estudio de la Discapacidad* (CEEDIS) do Congresso da República, criado em 18 de dezembro de 2002.

Dentro dele, podem-se encontrar estudos sobre a prevenção e tratamento da deficiência, desde um enfoque biomédico, propostas e reflexões sobre a segurança social, da promoção do emprego, da educação inclusiva até ao acesso das TICs para pessoas com deficiência (ARROYO, 2004; DEL ÁGUILA, 2005; FRANCKE; CORDERO, 2005; TOVAR, 2005; TOVAR; FERNÁNDEZ, 2005; MALDONADO, 2006; HUERTA, 2006; DIEZ, 2009).

Segundo o Primeiro Censo Nacional sobre Deficiência no ano 2012 no Peru a condição de deficiência visual atinge em média a 800,000 pessoas. Deste grupo de pessoas, a maioria está relacionada à terceira idade, enfermidades crônicas, aspectos congênitos e acidentes (INEI, 2014).

A isto se agrega diversas legislações sobre o processo de inclusão deste grupo alvo. Por exemplo, como antecedente se pode mencionar a Lei Geral de Pessoas com Deficiência (Lei n.27.050) do ano de 1998. Essa lei procura atingir diversos quesitos como a saúde pública, a reabilitação, a empregabilidade, a assistência social, dentre outros aspectos, para as pessoas com este tipo de condição.

Depois, dessa lei dita anteriormente, se complementaria com a Lei n. 29.973 do ano de 2012 que reforça um marco jurídico que continua vigiando seus direitos jurídicos e sociais.

Diante deste contexto, as pessoas com deficiência visual em geral convivem com serviços que os exclui do ambiente social, assim como de condições de desemprego, muitas vezes, insatisfeitas, apesar de que os diferentes países nacionais e internacionais estejam fazendo iniciativas para sua inclusão (WOLFFE, 1999; ROSENBLUM, 2000; IGLESIAS, 2001; LEVINSON, 2004; SAMANIEGO DE GARCÍA, 2009).

Dessa forma, o uso das TICs pode tornar-se uma importante ferramenta de inclusão para os jovens com deficiência, considerando suas próprias necessidades, motivações e barreiras sociais, econômicas e técnicas de acessibilidade (ZUBILLAGA; ALBA; SÁNCHEZ, 2010; KELLY, 2011; SMITH; KELLY, 2011; KELLY; WOLFFE, 2012).

Assim, tem-se uma grande oportunidade de utilizar ferramentas, produtos e serviços de TICs, como recursos valiosos de apoio para sua deficiência, em um mundo onde a aspiração de ser uma pessoa eficiente, além de um sujeito competente e informado é, muitas vezes, um mandato da modernidade.

Portanto, o poder de usar as TICs para esses jovens com deficiência visual implicaria numa capacidade de ação, autonomia e independência para desenvolver e expandir suas capacidades, apesar de sua condição (JIMÉNEZ, 2003; 2011).

2. Metodologia

Este trabalho apresenta uma abordagem qualitativa, com informações recolhidas mediante roteiros de entrevistas individuais semiestruturadas, que foram posteriormente transcritas e analisadas pelo conteúdo e codificadas por categorias temáticas (GUBER, 2005; BARDIN, 2010; MILES; HUBERMAN; SALDAÑA, 2014). Dentro destas categorias se podem ressaltar as seguintes:

1. Recursos e serviços da escola em relação à tecnologia
2. Descobrimo a tecnologia: o processo de ensino e aprendizagem
3. Particularidades com o uso da tecnologia
4. O encontro anterior com a tecnologia
5. A disputa entre a tecnologia e o sistema Braille

Para este estudo¹, trabalhou-se com seis jovens estudantes do ensino médio (última série de escola) com deficiência visual² e com cinco de seus professores (dois professores de computação e especialistas em TICs, dois professores do sistema Braille e uma funcionária da biblioteca) de uma escola especial, em Lima, Peru. Os jovens participantes desta pesquisa têm entre 16 e 19 anos.

Por motivos de confidencialidade, se mantém em anonimato uma ou outra informação dos participantes deste estudo.

¹ Esta proposta forma parte de uma pesquisa mais abrangente financiado pela *Dirección de Gestión de la Investigación* (DGI) da *Pontificia Universidad Católica del Perú* (PUCP), como uns dos projetos ganhadores, no ano 2010. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da mesma universidade. Cabe indicar que algumas destas ideias deste artigo serão retomadas, discutidas e complementadas em futuras publicações, onde se refletirá, por exemplo, os desafios do projeto de vida laboral e sua relação com a tecnologia nos jovens participantes deste estudo, dentre outros.

² Trabalhou-se com todos os estudantes, dos quais cinco homens e uma mulher. Desse grupo, são quatro pessoas cegas e duas com baixa visão.

3. Resultados e discussão

3.1 Recursos e serviços da escola em relação à tecnologia

Com relação à tecnologia, essa escola conta com uma sala de computação, inaugurada no início do ano 2003, como uma iniciativa de um dos diretores da escola, já aposentado.

Essa sala tem seis computadores (três em cada extremo, uns de frente para os outros), que trabalham com o sistema operacional Windows XP.

Os computadores têm instalado o programa *Job Access with Speech* (JAWS)³, em sua versão 10.0, com Microsoft Office 2003, e usam o navegador Internet Explorer versão 8.0. A escola tem Internet desde 2005.

Desde o início de 2011, a escola reorganizou sua infraestrutura para servir melhor a sua comunidade educativa com deficiência visual.

Para isso, tem duas salas. Uma delas, para o ensino de computação, que fica no segundo andar e, a outra, no primeiro andar, com a função exclusiva de atender à demanda interna e externa da população com deficiência visual para a impressão em Braille.

Essa última tem um *scanner*, dois computadores, uma máquina Perkins⁴, que faz folhas individuais em Braille, e uma impressora para Braille (Impacto 600⁵), que foi doada pela Fundação Latino-americana para os Cegos (FOAL).

A impressora imprime aproximadamente de 500 a 600 folhas em Braille com papel contínuo, em uma hora.

Quanto aos recursos humanos, tem-se um professor especialista em TICs para pessoas com deficiência visual, que trabalha no período da manhã e da tarde, para fazer as impressões em Braille e para o ensino da computação.

Há ainda outro professor, com a mesma experiência, que trabalha no período da tarde e noite, na sala de computação.

³ Para maiores informações do leitor de tela JAWS, visitar o seguinte link: <<https://www.freedomscientific.com/Downloads/JAWS>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

⁴ Para maiores informações da máquina Perkins, visitar o seguinte link: <<http://www.tecassistiva.com.br/component/spidercatalog/showproduct/492/82>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

⁵ Para maiores informações da impressora Braille Impacto 600, visitar o seguinte link: <ftp://ftp.once.es/pub/utt/bibliotecnia/Impresoras_Braille/Impacto_600/Impacto%20600%20espa%F1oI.DOC>. Acesso em: 10 jul. 2016.

3.2. Descobrendo a tecnologia: o processo de ensino e aprendizagem

Os jovens com deficiência visual aprenderam principalmente em sua escola a usar o computador e a Internet com o leitor de tela JAWS. Esses jovens descobriram seu uso, principalmente, no primeiro ano do ensino médio.

Eles aprenderam a mexer com essas tecnologias com cerca de aproximadamente 13 anos de idade, durante as aulas da disciplina de Educação para o Trabalho (EPT), em que se ensina computação com carga horária de duas horas por semana. Esse curso faz parte do Currículo Nacional do Ensino Básico, em geral, no país (MINEDU, 2008).

Desse modo, isso permitiu aos alunos conhecer a existência dessas tecnologias, suas ferramentas e poder valorizar seu potencial como um recurso de apoio e de vital importância para sua deficiência.

Por exemplo, no contexto do ensino do uso do computador, os jovens estudantes começaram sua aprendizagem no primeiro ano do ensino médio, com o reconhecimento de suas formas materiais e geométricas pelo toque com as mãos.

Grande parte do trabalho dessa aprendizagem depende não só de usar o *mouse* como as pessoas que enxergam, mas se de usar basicamente o teclado.

Adaptar-se a esse dispositivo envolve lembrar a localização exata de suas diversas partes, para executar as ações e acessar a o computador com o leitor de tela. O aluno tem que distinguir o teclado com seus dedos da mesma maneira como ocorre na datilografia, assim como identificar os comandos do leitor de tela no computador⁶.

Para isso, pratica-se o reconhecimento no teclado, começando com o ditado de palavras e frases que são feitas com o bloco de notas do Windows e, em seguida, continua-se com parágrafos de obras literárias, contos, entre outros textos que eles gostam, feitos no programa Microsoft Word.

O teclado se torna, assim, um dos dispositivos centrais para esses alunos. No entanto, suas dificuldades de aprendizagem, quanto à rapidez ou lentidão de decorar as posições, são constantemente avaliadas na escola pelos professores das TICs.

⁶ Para maiores informações desses comandos com o uso do JAWS, visitar o seguinte link: <<http://pratp.upr.edu/servicios/informacion/tecnologias/guias-de-uso-y-comandos/guia-basica-de-uso-y-comandos-de-jaws>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

A esse respeito, enfatiza-se o exercício de digitação manual, para reconhecer as guias principais, a ordem específica e a distribuição das teclas e comandos alfanuméricos.

No segundo ano, o estudante tem como costume praticar novamente a organização das teclas. Depois disso, continuam com o uso do programa Microsoft Word, para que eles possam digitar suas próprias tarefas e/ou fazer provas de suas disciplinas.

No terceiro ano, os estudantes aprendem o uso do programa Microsoft Power Point, para que eles possam fazer suas próprias apresentações ou que sirva de ajuda para qualquer futura exposição nas aulas.

Além disso, aprendem o uso do Microsoft Excel, para realizar operações matemáticas básicas, como adição, subtração, entre outros.

No entanto, os programas de Power Point e Excel, a partir da perspectiva dos alunos e professores entrevistados, não atingem plenamente seus objetivos, porque exigem visão para serem executados.

Nos anos posteriores (do quarto ano até o final do último ano), eles aprendem e praticam o uso da Internet, com suas diversas ferramentas, para criar uma conta de *e-mail*, trocar correios e encaminhar mensagens a seus contatos, para procurar informação textual por meio do Google, além de material audiovisual através de Youtube, e, finalmente, aprendem a usar programas de videochamadas como Skype.

3.3 Particularidades com o uso da tecnologia

Todos os estudantes entrevistados usam o leitor de tela JAWS, com exceção de um estudante em particular, que apresenta baixa visão.

Os professores de TICs sugerem que as pessoas com baixa visão que querem cuidar da sua saúde visual ou de seu resíduo visual, têm que considerar a redução do brilho do computador.

Podem alterar o contraste da tela do monitor, mudar a cor ou o tamanho das letras, para que eles possam descansar e não forçar sua visão, que ainda pode ser aproveitada para usar essas tecnologias.

Para isso, existem programas como o ZoomText⁷, que pode ajudar a aumentar os tipos de letras dos textos e que se pode usar com a ferramenta de Acessibilidade (Lupa) de Microsoft Windows, que também permite essa ação.

Por outro lado, os estudantes com deficiência visual entrevistados afirmam que o leitor de tela JAWS lhes parece muito chato e cansativo, pois tem uma voz robotizada, que não é muito comum às vozes cotidianas. Embora, há no leitor de tela, uma maneira para mudar as vozes padrão, através da instalação de outras vozes que podem ser mais parecidas com a voz humana.

Esse programa, chamado Loquendo⁸, tem um banco de vozes sintéticas, que permite executar diferentes sons.

Dentro desse conjunto de vozes, existem variedades, dependendo do grupo de língua a que pertence o país.

No caso da língua espanhola, pode ser encontrado o espanhol falado no Chile, México, Argentina, entre outros, mas não no Peru.

Ademais, você pode encontrar vozes masculinas ou femininas, que podem definir a velocidade, para uma reprodução mais lenta ou mais rápida, para utilização mais eficiente pela pessoa com deficiência visual.

Porém, não existem vozes de crianças que possam ser incluídas nesse banco de vozes, assim como vozes regionais.

Além de tudo, os especialistas em TICs sugerem que é possível encontrar jovens com mais de uma deficiência que não seja a visual, como alguma deficiência física ou motora nas mãos, não falantes ou com deficiência intelectual.

Nesses casos, o uso da tecnologia pode ser adaptado segundo suas necessidades por meio de recursos e programas de comunicação alternativa (MANZINI; DELIBERATO, 2004) em pastas, computadores, telefones e/ou *tablets* que permitam mostrar esse tipo de conteúdo.

⁷ Para maiores informações do programa ZoomText, visitar o seguinte link: <<https://www.zoomtext.com/products/zoomtext-magnifierreader/>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

⁸ Para maiores informações do programa Loquendo, visitar o seguinte link: <<http://www.nuance.es/empresas/solucion/soluciones-de-atencion-al-cliente/servicios-y-soluciones/soluciones-de-recepcion-de-llamadas/loquendo-small-business-bundle/tts-demo/portuguese/index.htm>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

3.4 O encontro anterior com a tecnologia

Os jovens com deficiência visual e a população em geral com essa condição são alfabetizados de forma escrita, além da oralidade, por um dos sistemas mais utilizados a nível mundial: o sistema Braille.

Esse sistema de leitura e escrita apresenta sinais em alto relevo, que permite reconhecer o conteúdo com as próprias mãos (ROSA; HUERTAS, 1988; SIMÓN; OCHAÍTA; HUERTAS, 1995; DIXON, 2000).

No entanto, o sistema Braille tem dois problemas particularmente notáveis na sua utilização. Por um lado, o volume dos textos para sua locomoção e, por outro, a velocidade de leitura lenta, além da escrita⁹ que esse sistema apresenta (ROSA; HUERTAS, 1988; ROMÁN, 2000; BRASIL, 2006).

Por exemplo, para aqueles que são capazes de ler uma página de tinta ou impressa, isso não ocupa muito espaço. Já no sistema Braille, essa mesma leitura pode equivaler de seis a oito páginas em média.

A esse respeito, a leitura é muito mais lenta em comparação com a leitura visual convencional, porque, nesse sistema, devem-se reconhecer as letras, números ou símbolos, um a um, mediante os pontos e por meio do toque manual.

Dependendo do gosto, alguns podem ler com uma mão, e outros, com as duas mãos. Na maioria dos casos, os caracteres são reconhecidos pelos indicadores.

O tempo de leitura, em média, utilizando uma das mãos, pode ser de 100 a 120 palavras por minuto, enquanto, usando as duas mãos, pode ser, em média, de 150 a 165 palavras por minuto (SIMÓN; OCHAÍTA; HUERTAS, 1995). Entretanto, a velocidade média de um leitor sem deficiência visual pode ser de 280 a 350 palavras por minuto (SIMÓN, 1998).

A forma de execução do sistema Braille escrito pode ser muito lenta com o uso da reglete e punção (conhecido como gerador de sinal), para escrever nos seis pontos nas celas Braille.

Esses estão muito próximos uns aos outros e não tem comparação, no uso do tempo, de escrever à caneta, atrasando-os em alguns ou muitos segundos (ROMÁN, 2000).

⁹ Há também a estenografia em Braille, que é uma escrita mais concisa que reduz as letras ou palavras na mesma proporção em que é falada. Para isso, são comumente utilizadas abreviaturas e caracteres especiais para representá-los (BRASIL, 2006).

A isso se pode agregar que nem todas as pessoas com deficiência visual têm a possibilidade de ler no sistema Braille, devido à falta de conhecimento ou motivação (ONCE, 2011a, 2011b).

Deste modo, o uso do computador e a Internet com o leitor de tela é e será para nossos participantes uma transformação e mudança em sua qualidade de vida (FERNÁNDEZ, 2002; SABATÉ, 2004; MIRANDA, 2007; PÉREZ; SÁNCHEZ, 2010).

3.5 A disputa entre a tecnologia e o sistema Braille

A utilização das TICs para os jovens com deficiência visual é uma peça fundamental para expandir sua aprendizagem.

O computador, através do uso da Internet, torna-se um recurso que gera surpresa e motivação para lutar com sua deficiência.

Esses estudantes com deficiência visual sugerem estar mais conectados a qualquer hora a um vasto mundo de informação e conhecimento, que, muitas vezes, não estavam familiarizados com o sistema tradicional do sistema Braille: “O computador e a Internet com uso do leitor de tela me ajudam a encontrar informação que antes eu não tinha acesso. [...]. Na Internet, você pode procurar informações a qualquer hora e de todo tipo, não importa se é dia ou noite [...]” (Estudante 4 com deficiência visual).

Eles estão conscientes dessas novas mudanças trazidas pelos computadores e a Internet com o leitor de tela.

Um ponto importante para eles é que predomina o instantâneo nessas tecnologias, como se fosse uma biblioteca *on-line* ou uma enciclopédia virtual, que à diferença dos livros que procuram no sistema Braille, os permitem estar atualizados para gerar espaços de discussão no nível pessoal, social e educacional.

Quando entro na Internet, eu já não tenho que estar procurando livros em Braille, em um instante você procura tudo. [...]. Com a Internet, você aprende o que acontece no mundo. A Internet é como uma enciclopédia para obter diversas informações. Há de tudo, também é livre, e você pode baixar livros de graça, baixar e ouvir arquivos a qualquer hora, você acessa contos, histórias, jornais, isso me ajuda bastante para fazer meus trabalhos da escola [...]. (Estudante 2 com deficiência visual)

Com a Internet, eu posso conhecer as últimas notícias que acontecem no país e em outras partes. Isso é importante para mim, porque, quando eu vou falar com alguém, eu posso ter informações atuais, que li na Internet e que eu não achei nos livros de Braille [...]. (Estudante 1 com deficiência visual)

Assim, de acordo com Hine (2004), os livros impressos podem parecer antiquados com os novos avanços das tecnologias, como, por exemplo, o acesso ao computador e à Internet.

Em outras palavras, o livro físico adentrou novas formas de circulação e consumo, que podem ser acessados *on-line* (chamados na atualidade, *e-book*).

A Internet tem contribuído para a distribuição, seja formal ou informal, de exemplares que estão disponíveis gratuitamente, e que podem ser baixados de forma massiva para o consumo de pesquisa e de lazer para os leitores. Esta plataforma é um lugar para todos.

Nesse sentido, o consumo de livros pode ser colocado à venda *on-line* e comprado com um cartão de crédito ou débito. Comprar ou vender faz com que Internet se torne também uma biblioteca virtual ou digital de grande interesse.

Desse modo, as informações que os buscadores *on-line* oferecem ocupam um lugar muito importante para os usuários, o que lhes permite acessar uma variedade de *links* e *hiperlinks* (GLISTER, 1997).

Portanto, o uso de navegadores da Internet ajuda os novos "nativos digitais" a mergulhar em um grande conjunto de dados que estão em constante elaboração, difusão e reconstrução (PRENSKY, 2001; DREYFUS, 2009).

Desse modo, a navegação na Internet sugere aos jovens entrevistados, que os textos encontrados no sistema Braille são classificados como velhos, ao contrário da informação que encontram na Internet, considerados como o novo e atualizado.

Sugerem que há uma portabilidade (praticidade) para movimentar, deslocar e acessar outros ambientes com o computador pessoal (*notebook*) e com a Internet, diferentemente dos livros em Braille, que podem, principalmente, pesar muito e ocupar bastante espaço.

A dificuldade com os livros em Braille é que você não consegue encontrar áreas de estudo atualizadas [...]. Eu procuro um dicionário em Braille e quando eu vou ler está com data de 1954. É mais antigo! (Risos). Em vez disso, eu posso encontrar na página da Internet, por exemplo, da Real Academia Espanhola e, com o JAWS, eu posso buscar palavras do vocabulário atualizadas, as palavras mais usadas. (Estudante 2 com deficiência visual)

Os livros em Braille são antigos, para fazer um novo envolve custos também [...]. Ademais, não são nada confortáveis, pois eles pesam muito, já com o computador pessoal (*notebook*) e a Internet, você tem sua biblioteca portátil [...]. Os livros em Braille com o tempo se desintegram, podem ter fungos, que me podem causar alergias [...] prefiro não estar perdendo tempo com livros em Braille, que não são

muito utilizados e que não são para minha idade. (Estudante 6 com deficiência visual)

De modo particular, uma das funcionárias da biblioteca, que tem mais de 10 anos de trabalho na escola, indica o uso decrescente dos textos em Braille pelos alunos da última série do ensino médio. “Agora, os estudantes não vão muito para a biblioteca para consultar livros em Braille, porque preferem ficar no computador e na Internet. [...]. Eles podem procurar tudo rapidamente e com temas atualizados”, precisa ela.

Referindo-se a essa situação dos livros disponíveis em Braille na escola, sugere que eles devem ser renovados.

Sempre que os alunos precisam pesquisar, infelizmente, não temos livros em Braille atualizados, muitos livros já estão fora da data, eles são muito antigos e alguns são até obsoletos [...]. Obras literárias nunca saem de moda, a história também, mas tudo o que é matemática, tudo é psicologia, são livros muito antigos. Temos livros que já estão danificados pelo tempo, outros com fungos e que não podem ser lidos [...]. Temos mais ou menos uma média de 900 livros em Braille. (Funcionária da Biblioteca)

Os professores e estudantes entrevistados afirmam que o uso dessas tecnologias, por meio dos leitores de tela, para os jovens com deficiência visual, significa um recurso de autonomia e independência em suas atividades, além de um mecanismo que lhes permite privacidade.

Eles dizem que não vão ter sempre uma pessoa ou familiar junto a eles, por exemplo, na leitura de tudo o que eles não podem enxergar, e que, muitas vezes, elas podem chegar a se incomodar ou, em outros casos, recorrer a pessoas que cobram pelo tempo de leitura.

Agora, os estudantes usam muito a Internet, porque nós temos carências em termos de bibliografia atualizada e de impressão em Braille, pelos custos, pelo uso do papel [...]. Eu lhes falo para pesquisarem na Internet e fazerem um resumo. A ideia não é copiar e pegar informação, sem que eles desenvolvam suas habilidades de argumentação [...]. Procuo que façam esses exercícios, porque, quando eles ingressarem na universidade, vão utilizar o computador e Internet, e isso vai ser fundamental para seus estudos [...]. Na universidade, o professor não vai saber usar Braille, eles não vão ter sempre uma pessoa ao seu lado que lhes apoie na leitura, para isso, eles usam o leitor de tela que lhes fala e que auxilia para realização de suas provas, seus trabalhos. (Professor 1 do sistema Braille com deficiência visual na área de ciências sociais)

Quando você usa o computador e a Internet com JAWS, é como se tivesse alguém que me fala, eu me sinto mais independente, capaz de desenvolver minhas atividades, sem a ajuda de ninguém, já que não vou ter que pedir a alguém que me leia ou ter que pagar para isso. (Estudante 3 com deficiência visual)

Entretanto, a escola tem limitações, por não ter livros atualizados em Braille, apesar de estar tomando medidas para realizar um projeto de audiolivros.

Ele será trabalhado em conjunto com os professores de TICs, além de outros professores da escola, para digitalizar livros e criar um arquivo digital e atualizado para os estudantes.

Inicialmente, planeja-se começar com livros de literatura e, mais para frente, será estendido a outras áreas, como as ciências sociais e humanas.

Isso foi pensado para permitir que alguns computadores com o uso de leitores de tela sejam usados na biblioteca da escola, e que os alunos tenham a oportunidade de acessar uma base de dados de livros digitalizados, ademais de fazer pesquisas adicionais na Internet.

Em relação aos textos em Braille, observa-se também que eles não são encontrados em qualquer livraria da cidade, pois isso exige tempo, recursos humanos, econômicos e técnicos para seu processamento.

De repente, o sistema Braille, daqui a 10 ou 20 anos, pode desaparecer, e os livros também, se não existirem mais papel e árvores. Talvez, tudo será livros eletrônicos [...]. Agora ninguém sabe o sistema Morse, já foi perdido, quem sabe? Ninguém [...]. Eu acho que, daqui a alguns anos, os jovens não vão estar usando Braille, porque eles têm seu computador, seu gravador digital, pois agora temos a Internet [...]. O problema com os livros em Braille é que tem um custo elevado para sua produção, ademais, você tem que ter um pessoal contratado na hora para fazer ajustes no texto, tem que ter máquinas para impressão em Braille que são muito caras, tudo isso, usualmente, vai se gerenciando através de doações dos países estrangeiros [...] (Professor 1 do sistema Braille com deficiência visual na área de ciências sociais)

Diante disso, não existe necessariamente um grupo alvo majoritário consumidor desse tipo de textos. Nesse sentido, muitas firmas e instituições não querem ou não podem investir muito dinheiro nesse trabalho.

Por exemplo, os especialistas em TICs entrevistados dizem que um texto de 80 folhas em média à caneta pode equivaler de cinco a sete livros em Braille.

Porém, pode-se fazer digitalizações dos textos, para que os estudantes possam escutar áudios (audiolivros), embora isso implique em tempo e recursos para sua elaboração.

Entre esses programas, podemos encontrar os reconhecedores de voz, como o Dragon NaturallySpeaking¹⁰, e os reconhecedores óptico de caracteres (OCR), como o ABBYY FineReader¹¹, que pode trocar as imagens de um texto digitalizado para possibilitar depois alguma edição especializada.

Para editar esses arquivos, pode-se usar o programa TextAloud¹², que converte o texto já editado em sintetizador de voz, para que possa ser reproduzido em algum gravador digital pessoal ou no computador.

Para digitalizar um livro em Braille, vai exigir muito tempo, para digitalizar um livro de 100 folhas, pode demorar só uma semana, até 15 dias, tenho que usar escâner, depois tenho que verificar se não tem erros, em seguida, trocar o texto para impressão em Braille [...]. Também se podem gravar áudios que são falados, você pode converter os textos em áudio, para que os estudantes possam escutar isso em suas caixas de som, em sua gravadora digital ou em seu computador. (Professor de computação 1 e especialista em TICs para pessoas com deficiência visual)

Destaca-se que a espessura das folhas mais utilizadas pelas pessoas com visão pode ser de 70 e 80 gramas, por qualquer folha a tinta que queiram usar para impressão, mas, para escrever em Braille, as folhas utilizadas normalmente podem ser de 120 gramas, embora de preferência de 150 ou 170 gramas. Por quê?

A maior espessura da folha permite que o sistema de pontos no sistema Braille possa ser mais facilmente reconhecível através do toque manual.

Essa espessura é para que se mantenha com mais relevo, ao longo do tempo, o símbolo Braille.

Em outras palavras, o ponto Braille não dura por toda a vida e não é eterno, pois, ao deslizar os dedos sobre os pontos, há um desgaste gradual deles, devido ao suor das mãos e por seu constante uso.

¹⁰ Para maiores informações do programa Dragon NaturallySpeaking, visitar o seguinte link: <<http://www.nuance.es/dragon/index.htm>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

¹¹ Para maiores informações do programa ABBYY Fine Reader, visitar o seguinte link: <https://www.abbyy.com/pt-br/finereader-ocr/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_term=FRBrand&utm_campaign=FR-Brazil-Search&campaignid=119816915&adgroupid6644339195&keyword=abby%20fine%20reader&gclid=EAlaIqobChMI247909be1QIVRYGRCh1EXw6PEAAAYASAAEgJxkFD_BwE>. Acesso em: 10 jul. 2016.

¹² Para maiores informações do programa TextAloud, visitar o seguinte link: <<http://nextup.com>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

Assim, obter folhas mais grossas significa, para os estudantes e professores entrevistados, uma desvantagem, não só econômica, mas também de acessibilidade.

Por exemplo, algumas folhas de cartolina (que pode ter oito folhas A4) de 120 gramas podem custar aproximadamente, cada uma, de 0,30 até 0,40 centavos no país em menção.

Ademais, nas livrarias da cidade, é difícil obter esse tipo de folhas, devido a sua baixa produção, embora esse inconveniente faça com que alguns estudantes recorram à inovação, para usar as folhas arrancadas da lista telefônica, de revistas e/ou de cartazes publicitários ou de propaganda.

Isso lhes permite juntar as folhas (por exemplo, de 5 em 5 ou de 6 em 6), para escrever no sistema Braille de maneira criativa.

Nesses casos, no entanto, o ponto de Braille é mais sensível a se perder, uma vez que se usam folhas mais finas ou delgadas.

Complementarmente, o uso do sistema Braille não é muito do gosto dos usuários entrevistados, pois existe uma dificuldade que se associa a um tipo de dor ou cansaço nas palmas de suas mãos, quando se usa as ferramentas de gravação para escrever no sistema Braille (por exemplo, o uso da reglete e punção). Alguns dos estudantes relataram que, às vezes, usavam pregos para escrever nas folhas recicladas.

Por outro lado, os professores entrevistados afirmam que existe uma grande falta de livros atualizados no sistema Braille em sua escola para os cursos de letras ou de ciências.

Particularmente, faz-se menção às exigências de adaptação a determinadas áreas do conhecimento, tais como cursos de ciências.

Por exemplo, existem programas, como o Quick Braille¹³, que permitem o desenvolvimento de uma representação matemática em tinta no sistema em Braille, através de uma variedade lista de fontes ou caracteres.

Entretanto, esse tipo de programa, de acordo com os professores e especialistas em TICs para pessoas com deficiência visual, demanda bastante tempo para adaptar os símbolos matemáticos, principalmente, de aritmética e álgebra em suas aulas, devido aos códigos de programação que estes requerem.

¹³ Para maiores informações do programa Quick Braille, visitar o seguinte link: <<https://www.compartolid.es/quick-braille/>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

A isso se adiciona que não contam com os recursos humanos especializados que lhes ajudam em sua produção.

Para os cursos de ciências, cada fórmula, cada símbolo matemático, é um código de programação para o computador. Esse tipo de simbolismo é muito tedioso para fazer, não é como um texto só com palavras a tinta que se pode digitalizar. Fazer um pequeno livro de fórmulas matemáticas ou de 100 páginas em Braille para os cegos pode levar de dois a três meses, com o trabalho de duas pessoas. (Professor de computação 2 e especialista em TICs para pessoas com deficiência visual)

Assim, os alunos e professores entrevistados, afirmam que um dos principais inconvenientes para o uso do leitor de tela JAWS, no curso de ciências, é que não se pode interpretar as representações gráficas de fórmulas matemáticas e suas operações de maneira correta.

O uso do computador com o JAWS até agora não é tão acessível para a interpretação de gráficos e de operações matemáticas [...]. Se você tem um arquivo ou página da *web* com formas geométricas, o JAWS só lhe diz que tem um gráfico. Não pode interpretá-los. Seria interessante e muito útil que, mais para frente, se implemente essa opção de poder interpretar os gráficos com JAWS para os cursos no campo das ciências, para que o programa possa descrever os sinais de matemática, por exemplo, frações, fórmulas de geometria, entre outros gráficos para pessoas cegas [...]. Por exemplo, se eu tenho um exercício de geometria com o leitor de tela, você pode descrever que um triângulo tem esses ângulos e assim poder interpretar suas propriedades, mas, até agora, não há um programa adequado para isso. (Professora 2 do sistema Braille na área de Matemática-Física)

Diante dessas dificuldades, o professor de computação e impressão de Braille da escola sugere algumas respostas especializadas para resolver essa limitação nas áreas de ciência com o leitor de tela, mas que tem um problema técnico e logístico a se considerar.

Esse professor ressalta que há uma maneira de fazer algumas fórmulas e gráficos, mas manualmente. Para isso, pode-se contar com uma impressora térmica Fuser¹⁴.

Essa máquina trabalha por calor, reproduzindo em relevo tudo o que é desenhado em um papel laminado, chamados *Thermoform Brailon*¹⁵.

¹⁴ Para maiores informações da impressora térmica Fuser, visitar o seguinte link: <<http://www.tecassistiva.com.br/component/spidercatalog/showproduct/492/42>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

¹⁵ Para maiores informações do papel *Thermoform Brailon*, visitar o seguinte link: <<http://www.americanthermoform.com/product-category/brailon/>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

Esse tipo de papel é utilizado para cópias de reprodução de qualquer material tátil em alto relevo (por exemplo, gráficos, desenhos, diagramas).

Porém, essa máquina não é utilizada na escola por falta de material (papel) no mercado, e que não é de fácil acesso no país em questão, porque tem um custo elevado. Afirma-se que custa cerca de U\$50,00 por pacote de 100 folhas nos Estados Unidos.

No entanto, deve notar-se que, na metade de 2011, o Centro Nacional de Recursos para a Educação Especial Básico (CENAREBE) "Víctor Raúl Haya de la Torre" do Ministério da Educação (MINEDU) foi inaugurado nesse país.

Esse centro vai permitir produzir textos, guias, manuais e outros materiais modernos e tecnológicos adequados, dependendo do tipo de deficiência do estudante.

Com essa iniciativa, o professor de impressões da escola afirma que, juntamente com o Cenarebe, seria implementado no futuro a Red Braille.

Esse projeto, nos próximos anos, iria cobrir a demanda para impressão Braille e uso de tecnologia adaptada para os alunos com deficiência visual e que, adiante, poderia ser parte dos processos de gestão escolar e programas de inclusão muito importantes e especializados no país, com professores e profissionais altamente treinados (JANNUZZI, 2004; MICHELS, 2011; OLIVEIRA; DRAGO, 2012).

No caso dessa escola em menção, iria cobrir a realização de material educativo na região, principalmente, ao norte da cidade de Lima.

Por último, cabe destacar que nossos participantes e especialistas em TICs entrevistados enfatizam que os diversos programas e páginas *web* devem cumprir com os critérios de *design*, usabilidade e acessibilidade para pessoas com deficiência visual.

Em outras palavras, que o conteúdo das mesmas não esteja sobrecarregado de recursos visuais e linguagens de programação complexos (FERNÁNDEZ, 2002; SABATÉ, 2004; MIRANDA, 2007; PÉREZ; SÁNCHEZ, 2010).

Deve-se notar que podem existir páginas *web* que têm um conteúdo com uma predominância de informação visual animada e que faz com que os leitores de tela tenham algum tipo de dificuldade com o reconhecimento textual, no momento de oralizar o conteúdo, seja ele texto, desenhos ou imagens (NIELSEN, 2000; KRUG, 2006; HURTADO, 2007; PÉREZ; SÁNCHEZ, 2010; ONCE, 2011a, 2011b).

No entanto, os sistemas operacionais como Windows, iOS, Linux, entre outros, têm alguns recursos integrados de acessibilidade (lupa, teclado virtual, voz etc.), que estão em constante desenvolvimento e que se podem complementar com o uso do leitor de tela JAWS, NVDA¹⁶, Dosbox¹⁷, Virtual Vision¹⁸, entre outros.

Por outro lado, em particular, dos jovens entrevistados, só dois tinham um telefone celular (não *smartphone*) da marca Nokia, com um leitor de tela, mas que não tinha acesso à Internet. Esses jovens indicaram "ter também seu computador em seu próprio telefone".

Eles dizem que, para o leitor de tela funcionar em seu telefone, compraram esses aparelhos com o programa instalado Nuance Talks¹⁹, que funciona no sistema Symbian.

Apesar disso, existem recentes inovações, tais como leitores de tela para os sistemas Android OS (TalkBack²⁰), iOS (VoiceOver²¹), Blackberry OS (*Blackberry Screen Reader*²²), entre outros, para serem usados nos telefones móveis, *tablets* e computadores de diversas marcas.

Entretanto, note-se que os preços desses aparelhos são quase inacessíveis para nossos entrevistados com deficiência visual, seja pelo alto custo de venda no mercado e também pelo possível medo que eles têm de que possam ser roubados.

Finalmente, os jovens entrevistados disseram que as empresas ou firmas de tecnologia poderiam adaptar seus aparelhos ou teclados com símbolos em Braille, como, por exemplo, inventar telefones ou outras tecnologias móveis de baixo custo, para que eles possam usar um leitor de tela e que sejam capazes de acessar a Internet.

¹⁶ Para maiores informações do leitor de tela NVDA, visitar o seguinte link: <<https://www.nvaccess.org/>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

¹⁷ Para maiores informações do leitor de tela Dosbox, visitar o seguinte link: <<http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

¹⁸ Para maiores informações do leitor de tela Virtual Vision, visitar o seguinte link: <<http://www.virtualvision.com.br/>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

¹⁹ Para maiores informações do programa Nuance Talks, visitar o seguinte link: <<https://www.nuance.com/mobile/mobile-solutions/talks-zooms.html>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

²⁰ Para maiores informações do leitor de tela TalkBack, visitar o seguinte link: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.marvin.talkback&hl=es_419>. Acesso em: 10 jul. 2016.

²¹ Para maiores informações do leitor de tela VoiceOver, visitar o seguinte link: <<https://www.apple.com/br/accessibility/iphone/vision/>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

²² Para maiores informações do leitor de tela *Blackberry Screen Reader*, visitar o seguinte link: <<https://help.blackberry.com/pt/blackberry-z10/10.3.1/help/mar1370978675708.html>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

Um dos professores de computação e especialista em TICs para pessoas com deficiência visual entrevistado comentou que ele tinha feito um teclado com adesivos em alto relevo com símbolos em Braille. Ainda assim, com o passar dos dias, as etiquetas se descolaram devido ao seu constante uso.

Em relação a isso, pode-se promover o desenvolvimento de novas tecnologias que complementam e/ou combinem o sistema Braille com dispositivos eletrônicos ou produzir telas *touch screen* adaptadas para esse grupo alvo, entre outros.

Desse modo, para refletir sobre a acessibilidade e desenho universal para pessoas com deficiência visual e com outras condições, não se deve esquecer-se das explorações de pesquisa qualitativa para conhecer suas próprias vozes e necessidades dos usuários, em relação às adequações para esses recursos e serviços.

4. Conclusões e considerações finais

Vale a pena mencionar que a experiência com o uso das TICs com os estudantes com deficiência visual entrevistados começou em sua escola. Estar nessa instituição, com pessoas especializadas, permitiu-lhes aprender sobre suas ferramentas e aplicações.

Cabe ressaltar que não é suficiente utilizar essas tecnologias de fato, mas também se deve garantir que isso tenha um significado e valor para o desenvolvimento e capacidades desses jovens.

É preciso refletir sobre os conteúdos curriculares que são apropriados para esse grupo alvo, considerando seus interesses e peculiaridades de ensino com essas tecnologias, graças ao uso de leitores de tela, como o JAWS e uso eficiente do teclado, entre outros programas mencionados.

Além disso, descobrir a utilização das TICs responde à reflexão sobre a interação com o uso tradicional do sistema Braille.

Esse uso, ao contrário da tecnologia, é um meio altamente valorizado entre esses jovens e seus professores, permitindo-lhes expandir sua comunicação, informação e conhecimento, e pode remediar a falta de atualização e produção de literatura em Braille, além da falta de recursos técnicos e humanos necessários para seu consumo e elaboração.

Portanto, essa evidência qualitativa sugere que se deve levar em conta, para próximos estudos, as necessidades dos próprios usuários com deficiência visual, em relação à tecnologia, não só do computador e Internet, se não também, por exemplo, dos telefones, *tablets*, dentre outros equipamentos e que possam ajudar no desenvolvimento de produtos e serviços no campo da engenharia e *design*, com um olhar crítico para procurar melhorias.

Assim, pode-se promover a difusão de fazer testes de usabilidade e de acessibilidade dos programas do computador, com suas diferentes versões e em diferentes sistemas operacionais (Windows, Mac OS, Linux, entre outros), páginas *web* e redes sociais na Internet, que são usadas pelas pessoas com deficiência visual com os leitores de tela que existem no mercado. Por exemplo, mediante programas de acesso livres e pagos como JAWS, NVDA, Dosbox, Virtual Vision, entre outros, com o objetivo de verificar sua eficácia de leitura para pessoas com essa condição.

Referências bibliográficas

ÁGUILA, L. del. *Manual de planeamiento inclusivo*. Lima: Congreso de la República del Perú, 2005.

ARROYO, J. *El derecho a la salud de las personas con discapacidad: estado de la cuestión*. Informe final. Comisión de Estudios de Discapacidad (CEEDIS). Lima: Congreso de la República del Perú, 2004.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Portugal: Edições 70, LDA, 2010.

BRASIL. *Estenografia Braille para a língua portuguesa*. Brasília: Secretaria de Educação Especial, 2006.

DIEZ, J. *Situación de la discapacidad en la región andina (legislación y políticas del Estado)*. Lima: Congreso de la República del Perú, 2009.

DIXON, J. (Org.). *Braille into the next millenium*. Washington, DC: National Library Service for the Blind and Physically Handicapped, 2000.

DREYFUS, H. *On the Internet*. New York: Routledge, 2009.

FRANCKE, P.; CORDERO, C. *El Plan de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad: balance y propuesta*. Lima: Congreso de la República del Perú, 2005.

FERNÁNDEZ, A. *Ergonomía de la información para estudiantes universitarios con discapacidad*. 2002. Tese (Doutorado em Expressão Gráfica en la Ingeniería) - Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona, 2002.

GARCÍA, P. (Dir.). *Personas con discapacidad y acceso a servicios educativos en Latinoamérica: breve análisis de situación*. Madrid: Grupo Editorial CINCA, 2009.

GLISTER, P. *Digital literacy*. New York: Wiley, 1997.

GUBER, R. *El salvaje metropolitano: reconstrucción del conocimiento social en el trabajo de campo*. Buenos Aires: Paidós, 2005.

HINE, C. *Etnografía virtual*. London: Sage Publications, 2004.

HUERTA, J. *Discapacidad y accesibilidad: la dimensión desconocida*. Comisión de Estudios de Discapacidad (CEEDIS). Lima: Congreso de la República del Perú, 2006.

HURTADO, C. J. (ed.). *Traducción y accesibilidad*. Subtitulación para sordos y audiodescripción para ciegos: nuevas modalidades de traducción audiovisual. Frankfurt: Peter Lang, 2007.

IGLESIAS, M. *Normativa de orientación profesional de personas con discapacidad: transición escuela-empleo*. 2001. Tese (Doutorado em Formação del Profesorado y Educación) - Universidad de Oviedo. Oviedo, 2001.

INEI. *Primera Encuesta Nacional Especializada sobre Discapacidad 2012*. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Lima: Perú, 2014.

JANNUZZI, G. *A educação do deficiente no Brasil, dos primórdios ao início do século XXI*. Campinas: Autores Associados, 2004.

JIMÉNEZ, A. Nuevas tecnologías y discapacidad. *Revista Documentación Social*, Madrid, n. 130, p. 91-108, 2003.

_____. *El Estado actual de la accesibilidad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)*. Madrid: Fundación Vodafone e CERMI, 2011.

KELLY, S. The use of assistive technology by high school students with visual impairments: a second look at the current problem. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, New York, v. 105, n. 4, p. 235-239, 2011.

KELLY, S.; WOLFFE, K. Internet use by transition-aged youths with visual impairments in the United States: assessing the impact of postsecondary predictors. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, New York, v. 106, n. 10, p. 597-608, 2012.

KRUG, S. *No me hagas pensar: una aproximación a la usabilidad en la web*. Madrid: Pearson Prentice Hall, 2006.

LEVINSON, E. *Transition from school to post-school life for individuals with disabilities*. Illinois: Charles C. Thomas Publisher, LTD, 2004.

MALDONADO, S. *Trabajo y discapacidad en el Perú: mercado laboral, políticas públicas e inclusión social*. Comisión de Estudios de Discapacidad (CEEDIS). Lima: Congreso de la República del Perú, 2006.

MANZINI, E. J.; DELIBERATO, D. *Portal de ayudas técnicas para educação, capacitação e recreação da pessoa com deficiência física: recursos para comunicação alternativa*. Brasília: Secretaria de Educação Especial, 2004.

MICHELS, M. H. O que há novo na formação de professores para a Educação Especial? *Rev. Educ. Espec.*, Santa Maria, v. 24, n. 40, p. 219-232, 2011.

MILES, M.; HUBERMAN, M.; SALDAÑA, J. *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook*. California: Sage Publications, 2014.

MINEDU. *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Lima: Ministerio de Educación del Perú, 2008.

- MIRANDA, R. *Discapacidad y e-accesibilidad*. Madrid: Fundación Orange, 2007.
- NIELSEN, J. *Usabilidad: diseño de sitios Web*. Madrid: Pearson Educación; Prentice Hall, 2000.
- OLIVEIRA A. A. S.; DRAGO, S. L. A gestão da inclusão escolar na rede municipal de São Paulo: algumas considerações sobre o Programa Incluir. *Ensaio: Aval. Pol. Públ. Educ.*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 75, p. 347-372, 2012.
- OLIVEIRA, F. I. W.; BRACCIALLI, L. M. P. Prácticas pedagógicas para la deficiencia física y visual: es cuestión de recursos? In: OLIVEIRA, A. A. S. et al. (Orgs.). *Prácticas pedagógicas en Educación Especial: hacia una Escuela Inclusiva*. Madrid: Universidad de Alcalá, 2014. p. 183-207.
- ONCE. *Discapacidad visual y autonomía personal*. Enfoque práctico de la rehabilitación. Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles, 2011a.
- _____. *Libro blanco para el diseño de la tecnología*. Móvil accesible y fácil de usar. Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles, 2011b.
- PÉREZ, M.; SÁNCHEZ, I. Atención a la e-accesibilidad y usabilidad universal en el diseño formativo. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, Sevilla, n. 36, p. 89-99, 2010.
- PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, New York, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001.
- ROMÁN, M. *Lectura y escritura significativas para grupos con discapacidad auditiva y visual*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2000.
- ROSA, A.; HUERTAS, J. Peculiaridades de la lectura táctil del braille. Un estudio empírico. *Infancia y Aprendizaje*, Madrid, n. 41, p. 79-94, 1988.
- ROSENBLUM, P. Perceptions of the impact of visual impairment on the lives of adolescents. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, New York, v. 94, n. 7, p. 434-445, 2000.
- SABATÉ, X. (Org.). *Tecnología y discapacidad visual*. Necesidades tecnológicas y aplicaciones en la vida diaria de las personas con ceguera y discapacidad visual. Madrid: ONCE, 2004.
- SIMÓN, C.; OCHAÍTA, E.; HUERTAS, J. El sistema Braille: Bases para su enseñanza-aprendizaje. *CL&E. Comunicación, lenguaje y educación*, Madrid, n. 28, p. 91-102, 1995.
- SIMÓN, C. Desarrollo de los procesos psicológicos en las personas ciegas. In: CASTAÑEDA, S. (Ed.). *Evaluación y fomento del desarrollo intelectual en la enseñanza de ciencias, artes y técnicas*. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), 1998. p. 662-690.
- SMITH, D.; KELLY, S. The impact of assistive technology on the educational performance of students with visual impairments: a synthesis of the research. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, New York, v. 105, n. 2, p. 73-83, 2011.
- TOVAR, T. *Las voces de los otros: consulta nacional sobre discapacidad*. Lima: Fondo Editorial del Congreso del Perú, 2005.
- TOVAR, T.; FERNÁNDEZ, P. *Aprender Vida: la educación de las personas con discapacidad*. Lima: Fondo Editorial del Congreso del Perú, 2005.

WOLFFE, K. (Ed.). *Skills for success: a career education handbook for children and adolescents with visual impairments*. New York: American Foundation for the Blind, 1999.

ZUBILLAGA, A.; ALBA, C.; SÁNCHEZ, P. *Las tecnologías como elemento de inclusión en la universidad: análisis del uso didáctico de las TIC en contextos de educación superior. 25 Años de integración escolar en España*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo, 2010.