

USABILIDADE DE APLICATIVOS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA POR PESSOAS COM BAIXA VISÃO¹

USABILITY OF ASSISTIVE TECHNOLOGY APPLICATIONS BY PEOPLE WITH LOW VISION²

Wanessa Ferreira BORGES³
Enicéia Gonçalves MENDES⁴

RESUMO: Os dispositivos de Tecnologia Assistiva (TA) são potencialmente benéficos para pessoas com baixa visão. Todavia, esse público não os utiliza na promoção de sua funcionalidade, em razão do desconhecimento, das barreiras econômicas e por esses recursos marcarem a deficiência. Paralelamente, os aplicativos de *smartphone* e *tablets* apresentam-se como novas possibilidades em TA e seu uso tem se popularizado entre as pessoas com baixa visão por apresentarem características menos estigmatizadoras e serem economicamente mais viáveis, quando comparados aos recursos convencionais. O presente estudo visou identificar e caracterizar funcionalmente, a partir do ponto de vista dos usuários, aplicativos de *smartphones* e/ou *tablets* que assumem função de recursos de TA e vêm sendo utilizados por pessoas com baixa visão. Participaram do estudo 28 pessoas com baixa visão, que são membros de um grupo já existente no aplicativo *WhatsApp*. A coleta de dados aconteceu no espaço virtual desse aplicativo, individualmente, por meio de entrevista semiestruturada. Os dados foram transcritos e organizados em duas categorias de análise: aplicativos utilizados e funcionalidade. Os participantes citaram 50 aplicativos e nove recursos de acessibilidade usados em *smartphone* e *tablets*. Em relação à funcionalidade, destacaram-se os aplicativos destinados ao acesso a conteúdos textuais, impressos ou digitais, e outros para realização de tarefas cotidianas, laborais, de estética e de navegação (orientação e mobilidade). A partir desse levantamento, foi possível identificar o potencial desses aplicativos na solução de dificuldades enfrentadas por pessoas com baixa visão. Desse modo, sugere-se mais pesquisas, investimentos, divulgação e programas de ensino para aumentar o seu uso.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Especial. Tecnologia Assistiva. Baixa visão. Aplicativos.

ABSTRACT: The Assistive Technology (AT) devices are potentially beneficial for low visioned people. However, this public does not use them in the promotion of their functionality, due to the lack of knowledge, economic barriers and because these resources draw attention to the disability. At the same time, smartphone and tablet applications present themselves as new possibilities in AT and their use has become popular among people with low vision because they have fewer stigmatizing characteristics and are more economically viable compared to conventional resources. The present study aimed to identify and functionally characterize, from the point of view of users, smartphone and/or tablet applications that assume the function of AT resources and are being used by people with low vision. The study included 28 people with low vision who are already members of a chat group in the WhatsApp application. Data collection took place in the virtual space of this application, individually, through a semi-structured interview. The data were transcribed and organized into two categories of analysis: applications used and functionality. The participants cited 50 apps and 9 accessibility resources used in smartphones and tablets. Regarding functionality, the apps destined for access to textual content, being printed or digital, and others for everyday tasks, work, aesthetics and navigation (orientation and mobility) were highlighted. From this survey, it was possible to identify the potential of these applications in the solution of difficulties faced by people with low vision. Thus, more research, investments, dissemination and teaching programs to increase their use are suggested.

KEYWORDS: Special education. Assistive Technology. Low vision. Applications.

¹ <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-65382418000500002>

² Financiamento CAPES/PROEX - Processo nº 23038.005155/2017-67.

³ Doutoranda em Educação Especial pela Universidade Federal de São Carlos e Mestre em Educação pela Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão, São Carlos - SP, Brasil. wanessafborges@gmail.com.

⁴ Doutora em Psicologia. Pós-Doutoramento em Sociologia da Deficiência e História da Educação. Departamento de Psicologia. Programa de Pós-Graduação em Educação Especial - Universidade Federal de São Carlos. Grupo de pesquisa CNPq: Formação de Recursos Humanos em Educação Especial. São Carlos - SP, Brasil. eniceia.mendes@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Classificação Internacional das Doenças e Problemas relacionados à Saúde (CID-10), uma pessoa tem baixa visão (ou visão subnormal) quando sua acuidade visual, corrigida no melhor olho, é menor que 20/70 e maior ou igual a 20/400, e são consideradas cegas aquelas cujos valores se encontram abaixo de 20/400. Entretanto, apesar desses critérios, uma vasta diversidade de condições pode ser encontrada em pessoas com baixa visão. Há aquelas com autonomia na locomoção enquanto outras necessitam desenvolver estratégias para atingi-la. Algumas realizam atividades escolares sem necessidade de nenhum auxílio, enquanto outras precisam de auxílios ópticos (lupas e telescópios), eletrônicos (lupas eletrônicas e vídeo-amplificadores) e de informática (*software* amplificadores e/ou leitores de telas) para ampliarem sua funcionalidade visual. Há as que conseguem utilizar manuscritos, ainda que em formatos ampliados; enquanto outras necessitam de materiais táteis ou auditivos, tais como leitores de tela (Laplane & Batista, 2008).

A fim de atender a essa variedade de demandas em relação às pessoas com baixa visão, Ferroni e Gasparetto (2012) indicam a utilização dos recursos de Tecnologia Assistiva (TA). A TA é uma área de conhecimento interdisciplinar que compreende produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade para pessoas com deficiência, facilitando a autonomia, a independência, a qualidade de vida e a inclusão social (Alves, Monteiro, Rabello, Gasparetto, & Carvalho, 2009).

Nesse contexto, infere-se que qualquer recurso que potencialize o funcionamento visual e propicie o desempenho da pessoa com baixa visão em suas atividades cotidianas pode ser compreendido como recurso de TA (Ferroni, & Gasparetto, 2012). Para as pessoas com baixa visão, a TA visa auxiliar na realização de tarefas desejadas utilizando o resíduo visual e as habilidades remanescentes, e aumentar a eficiência e o conforto visual na realização dessas atividades, proporcionando mais independência e autonomia (Organização Mundial da Saúde [OMS], 2003).

Assim, a maioria das pessoas com baixa visão poderá ter suas habilidades visuais ampliadas com auxílio de recursos ópticos (Carvalho, Gasparetto, Venturini, & Kara-José, 2005), não ópticos (Gasparetto, 2010; Montilha, Temporini, Nobre, Gasparetto, & Kara-José, 2006), eletrônicos e de informática (Mortimer, 2010), como meio de garantia de acesso às informações necessárias ao desenvolvimento funcional, seja em atividades de vida diária e prática, mobilidade ou nos processos de ensino e aprendizagem.

Os recursos ópticos compreendem dispositivos que devem ser prescritos por oftalmologistas especializados e consistem em uma ou mais lentes, que se antepõem entre o olho e o objeto para aumentar ou ajustar a imagem visual. Na categoria de recursos ópticos para visão de longe, encontram-se os óculos comuns, as lentes de contato, os sistemas telescópios de foco ajustável ou de foco fixo. Entre recursos ópticos para visão de perto, há lupas manuais, fixas, de apoio, óculos comuns e óculos com lentes especiais de grande aumento. Esses auxílios colaboram para ampliar o desempenho visual, principalmente em relação à leitura e à escrita (Carvalho et al., 2005; Ferroni & Gasparetto, 2012)

Os recursos não ópticos são aqueles que melhoram a função visual sem o auxílio de lentes, são simples, úteis, e transformam os materiais e os ambientes, proporcionando um melhor desempenho visual (Carvalho et al., 2005). Além disso, facilitam a visão por meio de

modificações ambientais, melhorando condições de iluminação e aumentando o contraste; ampliam textos e imagens por meio de impressos; e proveem acessórios para melhorar o conforto físico (Romognolli & Ross, 2008). Dentre os auxílios não ópticos, destacam-se a ampliação de livros didáticos, de pautas de caderno; iluminação adequada; suporte para leitura e escrita; aumento do contraste com a utilização de grafites mais fortes (lápiz 6B); canetas hidrográficas; uso de cores bem contrastantes como a tinta preta em papel branco, ou giz branco ou amarelo para aumentar o contraste com o fundo do quadro; tiposcópio; luminárias portáteis e outros (Ferroni & Gasparetto, 2012).

Os recursos eletrônicos, por sua vez, permitem às pessoas com baixa visão terem acesso a materiais impressos que lupas ópticas são incapazes de ampliar suficientemente para permitir a leitura. Eles podem ampliar imagens em até 66 vezes sem nenhuma distorção, além de mudar cores e contrastes para atender às necessidades diversas de cada pessoa com deficiência visual. Dentre os recursos eletrônicos destacamos: Circuito Fechado de Televisão (CCTV), lupa eletrônica, digitalizadores e leitores autônomos de textos e vídeo ampliadores.

Os recursos de tecnologia de informação e comunicação (TIC) constituem-se como importantes ferramentas para as pessoas com baixa visão e funcionam mediante interfaces visuais, sonoras e táteis ou pela combinação entre elas. O principal dispositivo dessa categoria é o computador, que, por meio de *softwares* e recursos, permite atender às necessidades de cada pessoa no que se refere à ampliação, ao contraste, à edição de texto e suporte sonoro. Os recursos mais utilizados por pessoas com baixa visão, por meio do computador, são os *softwares* ampliadores de tela, que permitem acesso à informática, agindo como uma lupa virtual. Outra opção são os leitores de tela, que transmitem as informações contidas na tela do computador por meio de sintetizadores de voz (Ferroni & Gasparetto, 2012).

Assim, observamos que existe uma variedade de recursos que podem ser usados por pessoas com baixa visão, permitindo-lhes funcionalidade nas tarefas. Várias pesquisas apontam que esses dispositivos de TA são potencialmente benéficos para pessoas com baixa visão, principalmente em idade escolar (Alves et al., 2009; Ferroni & Gasparetto, 2012; Janial & Manzini, 1999; Rabello, Gasparetto, Alves, Monteiro, & Carvalho, 2014). Todavia, evidências apontam que, no Brasil, a falta de formação dos professores e o desconhecimento das próprias pessoas com deficiência visual acerca dos recursos de TA, além da escassez/ausência dos recursos na escola, e de profissionais especializados para assessorá-la na avaliação e na implementação da TA prejudicam o acesso e o uso desses valiosos recursos (Ferroni & Gasparetto, 2012; Alves et al., 2009; Rabello et al., 2014; Janial & Manzini, 1999).

Em relação à percepção das pessoas com baixa visão quanto ao uso de TA, Monteiro, Montilha e Gasparetto (2011), ao investigarem quais recursos de TA eram utilizados por pessoas com baixa visão que frequentavam um centro de reabilitação para auxiliar as práticas de leitura e escrita, observaram que 80% dos participantes faziam uso de recursos ópticos e não ópticos, sobressaindo-se o uso de óculos, lupa manual, aproximação de textos e objetos aos olhos e ampliação de textos.

Ferroni e Gasparetto (2012), em levantamento sobre o uso de TA por alunos com baixa visão, identificaram que 52,6% faziam uso de recursos ópticos para longe, dos quais 90% usavam óculos comuns e apenas 10% telescópios. A mesma porcentagem (52,6%) usava

recursos ópticos para perto; destes, 70% usavam apenas óculos para perto, 20% faziam uso combinado de óculos e lupas de apoio, e 10% usavam somente lupa de apoio; 68,4% usavam a ampliação de materiais impressos como único recurso não-óptico citado; e a maioria dos respondentes (76,7%) destacou o uso da informática com programas específicos como principal recurso de TA usado.

Hummel (2016), com o auxílio do questionário Tecnologia Assistiva para a Educação, elaborado por Manzini, Maia e Gasparetto (2008), observou que, em relação aos recursos destinados às pessoas com deficiência visual, a maior parte dos que se encontravam disponíveis nas escolas de ensino regular eram recursos de baixa tecnologia, tais como: jogo da velha em EVA, reglete, jogo de xadrez, lupa sem luz e livros ampliados (Hummel, 2016); e que uma parcela considerável de recursos era inexistente na escola ou desconhecida pela maioria dos professores. Dos 39 itens apresentados, 13 estavam ausentes na escola. Pesquisas com objetivos semelhantes, e que usaram o mesmo instrumento de coleta de dados, encontraram 16 itens ausentes dos 39 investigados (Manzini et al., 2008). Verusa (2009) verificou 28 itens indisponíveis no ambiente escolar pesquisado.

Quanto aos recursos de TA ausentes ou desconhecidos pelos professores, as três pesquisas evidenciaram que, em geral, são os economicamente mais caros ou importados que estão indisponíveis, como: ampliador de imagens e textos, lupas eletrônicas, aquecedor de papel microcapsulado, duplicador Braille, calculadora que fala em português, *notebook* com programas para o aluno com deficiência visual e *display Braille* (Manzini et al., 2008; Hummel, 2016; Verusa, 2009). Ademais, Verusa (2009) destacou que nem mesmo os alunos usuários de tais recursos de TA os possuíam.

No âmbito nacional, a maior parte dos estudos que se referem ao uso da TA é feita com crianças e adolescentes em idade escolar. Essa prevalência deve-se ao fato de que, nessa fase da vida, são exigidas habilidades de leitura e escrita que requerem um maior esforço visual. Em síntese, as pesquisas convergem para a descrição de um panorama quanto ao uso de TA na escola por alunos com deficiência visual, enfatizando que: as escolas não estão preparadas para implementarem a TA; os serviços de reabilitação nem sempre apresentam articulação com a educação; os recursos não estão presentes na escola e/ou a comunidade escolar os desconhece; os alunos não fazem uso da TA na promoção de sua funcionalidade por não a conhecerem, por barreiras econômicas ou até mesmo por esta se constituir em recursos estigmatizantes, o que resultaria em uma não aceitação pelos colegas.

Apesar das condições de acesso e de implementação de recursos de TA ocorrerem de forma diferente em outros países, um desafio comum se refere à aceitação e uso dos dispositivos de TA por seus usuários. Infelizmente, muitos recursos de TA são abandonados e/ou não utilizados após a aquisição, não cumprindo seu papel de proporcionar funcionalidade e melhorar o desempenho ocupacional, não importando o quanto isso seja valorizado pelos prestadores de serviço, fornecedores e *designers* (Strong, Jutai, Bevers, Hartley, & Plotkin 2003; Mann, Goodall, Justiss, & Tomita, 2002; Polgar, 2006; Fok, Polgar, Shaw, & Jutai, 2011).

No entanto, muitos dos fatores supracitados que levam as pessoas com baixa visão a não utilizarem os recursos podem ser minimizados com novas possibilidades em TA. A evolução dos dispositivos de TA, nas últimas duas décadas, foi muito rápida. Quando, por exem-

plo, foi lançado o CCTV, este era considerado uma revolução em termos de magnificação, mas a princípio era um dispositivo grande e muito difícil de ser deslocado. Com o passar dos anos, foram ocorrendo inovações quanto aos recursos eletrônicos e estes equipamentos foram tomando proporções menores, tornando-se mais versáteis, até chegarem à estrutura dos vídeo-amplificadores. Apesar dos vídeo-amplificadores serem dispositivos recentes, eles já se encontram ameaçados pelos aplicativos de magnificação, digitalizadores e leitores de textos, disponibilizados nos *smartphones* e nos *tablets*. A aceitação desses aplicativos e a grande popularização entre as pessoas com deficiência visual se deve às características quase imperceptíveis de um recurso de TA e a fatores econômicos, já que muitos podem ser baixados gratuitamente da *internet*.

Nesse sentido, acredita-se que a recente e rápida evolução dos recursos eletrônicos e de informática tem dificultado a sua sistematização pelos materiais e profissionais de formação e literatura especializada. A exemplo, há os inúmeros aplicativos de *smartphones* e *tabletes*. Assim, a sistematização e a divulgação de informações úteis acerca dessas novas possibilidades de TA apresentam-se como demandas, já que se parte do pressuposto de que estes podem ser mais bem aceitos pela população juvenil em idade escolar. Partindo dessa premissa, faz-se necessário conhecer e caracterizar os aplicativos que assumem função de recursos de TA e vêm sendo utilizados por pessoas com baixa visão. Dessa feita, o presente estudo partiu das questões: Quais têm sido os aplicativos que assumem função de recursos de TA usados pelas pessoas com baixa visão? Esses aplicativos têm atendido a quais necessidades funcionais das pessoas com baixa visão?

Assim, o presente estudo visou identificar e caracterizar funcionalmente, a partir do ponto de vista dos usuários, aplicativos de *smartphones* e/ou *tablets* que assumem função de recursos de TA e são utilizados por pessoas com baixa visão.

2 MÉTODO

Esta pesquisa é de natureza descritiva, pois pretende investigar uma população amostral com mais de uma variável sem a finalidade de estabelecer relações ou fazer predições, pois se procurou descrever as condições existentes (Sigelmann, 1984). O projeto foi submetido e previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) - CAAE: 74755017.8.0000.5504.

2.1 CONTEXTO DE PESQUISA E PARTICIPANTES

Participaram do estudo 28 pessoas com baixa visão, as quais foram selecionadas em um grupo no *WhatsApp* composto por 104 integrantes, formado por pessoas com deficiência visual, pais, responsáveis e cônjuges de pessoas nessa condição visual. Foram incluídas, nesta pesquisa, pessoas com baixa visão, com mais de dezoito (18) anos, usuárias de aplicativos de TA em *smartphones* ou *tabletes*, e que consentiram em participar da pesquisa.

Dos participantes, 13 eram mulheres (46%) e 15 homens (54%), com idade média de 35 anos, e intervalo entre 18 e 63 anos, distribuídos pelo território nacional e internacional, tendo representantes de aproximadamente 10 estados, a saber: São Paulo (13), Minas Gerais (6), Paraná (2), Bahia (1), Rio de Janeiro (1), Rio Grande do Norte (1), Rio Grande do Sul

(1) Santa Catarina (1), Tocantins (1) e New Jersey-EUA (1). Quanto ao nível de escolaridade, 32% (9) possuíam Ensino Superior completo, 25% (7) Pós-Graduação, 18% (5) Ensino Médio completo, 11% (3) Ensino Superior incompleto, 7% (2) Ensino Técnico, 3,5% (1) Ensino Médio incompleto e 3,5% (1) Ensino Fundamental incompleto.

Em relação à patologia que causou a baixa visão, 96% dos participantes foram afetados pela doença de Stargardt, e, destes, um participante apresentava Stargardt em comorbidade com retinose pigmentar, e 3,5% relataram ter apenas estrabismo e nistagmo. Nesse universo, baseado na acuidade visual, 32% (9) apresentavam perda visual moderada ($<20/60$ e $\geq 20/200$), 46% (13); perda visual grave ($<20/200$ e $\geq 20/400$); 18% (5) perda visual profunda ($<20/400$ e $\geq 20/1200$); e 3,5% (1) não soube informar.

A Doença de Stargardt é uma distrofia retiniana progressiva, hereditária autossômica recessiva, geralmente bilateral, que, frequentemente, se inicia nas duas primeiras décadas de vida e afeta principalmente a visão central (Aragão, Barreira, & Horlanda Filha, 2005). Corroborando com a definição, a idade média de diagnóstico da doença nos participantes da pesquisa foi de 13,5 anos, e 82% afirmaram ter comprometimento apenas na visão central, enquanto 18% disseram ter tanto a visão central quanto a periférica afetadas.

2.2 INSTRUMENTOS

O instrumento de coleta de dados foi um roteiro de entrevista semiestruturado, organizado de acordo com as seguintes categorias de análise: identificação dos participantes, levantamento dos aplicativos utilizados e de informações relacionadas à funcionalidade e habilidades de manuseio. O roteiro de entrevista foi submetido ao julgamento de juízes que auxiliaram na (re)formulação. As entrevistas foram realizadas individualmente. Neste artigo, apresentar-se-á dados referentes as duas primeiras categorias.

Quanto aos materiais e aos equipamentos, foram utilizados *smartphones* com aplicativo *WhatsApp* e *notebook* para transcrição das gravações das entrevistas realizadas no espaço virtual do aplicativo.

2.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas no espaço virtual do aplicativo *WhatsApp*. Os objetivos de pesquisa foram apresentados aos integrantes do grupo composto por 104 participantes e, também, foram enviados convites individuais (conversa privada). Atenderam aos critérios de inclusão na pesquisa 28 pessoas, e, conforme adesão, os participantes foram chamados individualmente para uma conversa privada entre pesquisador e sujeito no aplicativo para agendamento da entrevista e aceite do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Nos horários agendados, as entrevistas foram realizadas usando o recurso de mensagens de voz gravada. Assim, com cada participante, em conversa privada (fora do grupo), a pesquisadora iniciou a entrevista enviando pergunta por pergunta em mensagens de voz gravada, e os participantes responderam às perguntas da mesma forma. Ao enviar uma questão, o participante ouvia a pergunta e, em seguida, respondia via gravação de áudio.

2.4 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DE DADOS

A pré-análise aconteceu no momento das transcrições, já que, segundo Manzini (2004) e Bogdan e Biklen (1994), a transcrição da entrevista se constitui como o primeiro momento de análise do pesquisador, pois, enquanto ele transcreve, começa a fazer as primeiras inferências sobre as falas dos participantes. Adotaram-se os seguintes sinais usados em transcrições de informações orais: para pausas (+); supressão de trechos (...); quando não foi compreendida parte da fala e se supôs ter ouvido (); quando sílabas ou palavras foram pronunciadas com maior ênfase MAIÚSCULA; e, para inferir alguma colocação do pesquisador, (()).

Posteriormente à pré-análise, foram analisados os dados de identificação dos participantes da pesquisa a fim de se traçar seu perfil. Os textos das transcrições foram organizados nas seguintes categorias: aplicativos utilizados e funcionalidade, que foram analisadas segundo a técnica de análise do conteúdo descrita por Bardin (2004).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi relatado o uso de 50 diferentes aplicativos para *smartphone* e *tablets* utilizados por pessoas com baixa visão para realizarem diferentes tarefas, antes impossibilitadas, ou de esforço dispendioso, devido à condição visual. Entre esses aplicativos, encontram-se os desenvolvidos especificamente para auxiliar pessoas cegas e com baixa visão (aplicativos de TA), os que permitem tornar conteúdos desejados acessíveis, os não específicos para pessoas com baixa visão, mas que suas funções atendem a algumas necessidades desse público, assumindo função de TA, e os que acabam otimizando algumas tarefas desejadas por estarem disponíveis em aparelhos (*smartphone* e *tablets*) com diversos recursos de acessibilidade (Quadro 1).

	Função	Aplicativos	Especificidades
Lupas Eletrônicas/Digitais	Aplicativos que utilizam a câmera do <i>smartphone</i> e <i>tablet</i> para simular uma lupa eletrônica. Ao apontar para determinado objeto ou conteúdo impresso, permite ampliar e reduzir a imagem captada no dispositivo.	Supervision+ Supervision for cardboard Lupa lanterna Lupa Maglight Magnifier Câmera do celular*	Congelamento de imagem e iluminação. Contraste, iluminação e congelamento de imagem.
Leitores de texto	Leitor sonoro de textos compartilhados com os aplicativos. Permite controlar a velocidade de leitura.	Voice Dream @Voice	Altera vozes, lê em diversos idiomas, altera a fonte do texto, realça linhas e palavras lidas, destaca trechos e insere comentários em forma de texto e áudio. Permite colar trechos de textos da <i>web</i> , e-mails e outros para serem lidos. Permite copiar conteúdo do aplicativo.

Digitalizadores e programas OCR	<p>Permite digitalizar textos e/ou converter os caracteres em texto editável e acessível por meio de programas Reconhecimento Óptico de Caracteres (OCR). Aplicativos usados pelo grupo para digitalizar conteúdos impressos (textos, cartões, placas e etc.), e torná-los acessíveis a leitores de tela ou texto.</p>	<p>Office Lens* Google Tradutor* Perfect OCR* Text Fairy* Scannable*</p>	<p>Converte imagens em arquivos <i>PowerPoint</i>, <i>Word</i> e PDF. Captura imagens, reconhece e lê os conteúdos textuais. Reconhecimento óptico dos caracteres de imagens, tornando-os editáveis e acessíveis.</p> <p>Digitaliza e transforma em PDF (não acessível a leitores).</p>
Identificador de objetos e cores	<p>Identifica objetos, e/ou cores e/ou textos contidos em impressos, imagens e quadros. Por meio da câmera, o objeto e/ou conteúdo a ser identificado é processado e, caso encontrado no banco de dados do aplicativo, ele dará informações úteis sobre a imagem captada.</p>	<p>EYE-D Be my Eyes Aipoly vision Google Googles TapTapSee Collor ID Identifi</p>	<p>Identifica objetos e lê conteúdos. Para que o aplicativo repita qual o objeto desejado, é necessário tirar uma nova fotografia. Identifica qualquer objeto, cor ou texto por meio do compartilhamento de imagem com um voluntário vidente. Identifica cores e objetos. Identifica objetos, cores, código de barras, códigos QR e textos contidos em imagens, placas, quadros, cartões de visitas e impressos digitalizados. Identifica cores. Identifica objetos e trechos de textos impressos.</p>
Visualização do teclado	<p>Permite ampliar e/ou alterar o contraste do teclado maximizando o uso do resíduo visual para digitação.</p>	<p>Big Font Huge Keyboard Kii Keyboard</p>	<p>Permite ampliar a fonte dos ícones do teclado.</p> <p>Altera fonte e contraste dos ícones.</p>
Orientação e Mobilidade relacionadas ao transporte público	<p>Identifica e lê em voz alta o valor das cédulas de dinheiro.</p> <p>Fornecer informações sobre pontos de ônibus, itinerários e mostra em tempo real a localização do ônibus permitindo que a pessoa com baixa visão tenha uma previsão do horário que o ônibus chegará ao ponto, diminuindo as chances de embarcar em um ônibus errado por falta de acesso visual ao letreiro do itinerário.</p>	<p>Blind Droid Wallet Leitor de dinheiro Dinheiro Brasileiro Money Reader Moovit* Siu móbile BH City Mobile* CittaMobi Acessibilidade</p>	<p>Identifica dólar, cédulas e moedas.</p> <p>Identifica real, apenas cédulas.</p> <p>Cédulas de diferentes países.</p> <p>Permite que pessoas com deficiência visual acessem campo exclusivo do aplicativo. Nesse campo, é possível cadastrar suas paradas favoritas e encontrar a parada mais próxima de onde o usuário está. As linhas disponíveis estarão dispostas no <i>App</i> e, ao selecionar a linha desejada, o motorista é avisado que a pessoa com deficiência visual estará aguardando. Além disso, o celular do usuário vibra, conforme a hora do ônibus chegar se aproxima.</p> <p>Fornecer previsões de chegada do ônibus, compatível com o <i>Talkback</i>.</p>

Geolocalizadores	Auxilia pessoas com deficiência visual a se localizarem no espaço e a encontrarem endereços. É usado para saber nomes de ruas, tarefa que é impossibilitada pela restrição visual por meio de leituras de placas.	ViaOpta nav Waze* Google Maps*	Específico para pessoas com deficiência visual.
Estante de livros digitais e PDF	Estante, lojas e suportes textuais para livros e PDF. Geralmente utilizados para adquirir e/ou armazenar livros e PDF para leitura com auxílio de ampliadores de tela ou leitores de telas e ou textos.	Wattped* Lev* Documentos Google* Adobe acrobat* Áudio Bíblia	Disponibilização e compartilhamento de livros digitais em formatos acessíveis a leitores de tela. Permite alterar contraste e tamanho da fonte. Altera contraste. Livro em áudio.
Estratégias	Aplicativos variados que permitem a realização de atividades impossibilitadas pela baixa visão, por estarem em um dispositivo (<i>smartphone</i> e <i>tablet</i>) com variados recursos de acessibilidade. E aplicativos que melhoram a luminosidade de ambiente e nitidez de imagens.	Gravador Flashlight/lanterna Cymera Alarme Relógio Calculadora Agenda Notas Afinador de guitarra Apps de agências bancárias	Melhora a iluminação de lugares com luminosidade desfavorável. Editor de imagens que promove a nitidez de imagens mal focadas, melhorando a visualização do usuário, bem como a eficiência de OCR e leitores de telas.

Quadro 1. Aplicativos usados por pessoas com baixa visão e suas funcionalidades.

(*) Aplicativos que não foram especificamente criados para pessoas com deficiência visual

Fonte: Elaboração própria com base nas entrevistas com amostra pesquisada.

Em relação aos recursos de acessibilidade disponíveis nesses dispositivos, foram citados nove tipos de recursos que são utilizados por essa amostra (Quadro 2). O uso destes recursos foi elencado pela população como o principal diferencial dos *smartphones* e *tablets*, uma vez que são eles os responsáveis pelo acesso independente a esses dispositivos, e, conseqüentemente, aos outros aplicativos ali disponíveis, sejam eles de TA ou não. Os recursos de acessibilidade são usados individualmente ou associados uns aos outros, bem como aos aplicativos de TA. É essa variedade de arranjos possíveis que torna esses dispositivos potencialmente benéficos à população com baixa visão, já que, nessa situação visual, encontramos uma vasta diversidade de condições visuais e, portanto, necessidades variadas de recursos (Laplane & Batista, 2008).

Recurso	Sistema operacional	Função
Zoom/ Lupa/ Gestos de Ampliação	IOS/Androide/Windows Phone	Amplificador de tela.
Assistente de voz: Siri, Bixby e Google Assistente	IOS e Androide	Realiza tarefas como ler as horas, ativar o alarme, efetuar ligações, abrir aplicativos, entre outras, por meio de comando de voz.
Leitor de telas: Voice Over e Talkback	IOS e Androide	Ler o conteúdo da tela do <i>smartphone</i> ou <i>tablet</i> .
Inversão de cores	IOS e Androide	Inverte as cores da tela, oferecendo diferentes tipos de contraste que melhoram a visualização.
Microfone no Teclado	IOS e Androide	Converte a linguagem oral em registro escrito por meio do ditado.
Selecionar para falar	Androide	Leitor de telas ativado somente quando o conteúdo é selecionado.
Contraste no Teclado	Androide	Inverte cores do teclado para facilitar a visualização dos ícones.
Ler código QR (QR code) e código de barras	Androide	Identifica código de barras e QR e fornece informações sonoras sobre o produto.
Lupa	IOS	Usa a câmera para ampliar objetos, imagens e conteúdos desejados.

Quadro 2. Recursos de acessibilidade de *smartphones* e *tablets*

Fonte: Elaboração própria com base nas entrevistas com amostra pesquisada.

Os aplicativos e os recursos de acessibilidade listados (Quadros 1 e 2) atendem a necessidades específicas dessa condição visual, tais como: acesso à leitura e à escrita, orientação e mobilidade e atividades de vida diária. Muitos simulam recursos já existentes como lupas eletrônicas, digitalizadores, programas OCR (Reconhecimento Óptico de Caracteres), leitores de textos, geolocalizadores, identificadores de cores, objetos e cédulas, enquanto outros apresentam um caráter inovador, executando funções que não podem ser encontradas em outros dispositivos, como é o caso dos aplicativos que auxiliam a usar o transporte coletivo de forma independente.

Ao se relacionar os aplicativos citados à faixa etária da população, percebe-se que os sujeitos com idade superior a 50 anos citaram um número maior de aplicativos. Esse fato está diretamente relacionado à percepção de recursos que auxiliam a realizar tarefas antes impossibilitadas pela deficiência visual, pois, em consequência de não pertencerem à geração da informática, esses participantes listaram recursos como relógio, agenda, alarme, notas e calculadora. O uso desses aplicativos como recursos de TA foram defendidos pelos usuários de baixa visão, pois eles substituíam recursos anteriormente usados, tais como: relógios sonoros, calculadoras sonoras, agendas e blocos de notas adaptados, entre outros.

Apesar desses aplicativos citados não se constituírem em sua essência como aplicativos de TA, foi possível perceber nas justificativas dos usuários (excerto 1) como estes assumiam características de recursos de TA por estarem disponíveis em dispositivos acessíveis.

Excerto 1: Eu consigo agora, com este celular, através do Voice Over, ler mensagens e passar mensagens. Coisa que eu não conseguia no outro celular. Eu consigo programar o despertador, por exemplo. Eu consigo usar o WhatsApp, mandar mensagens (+). Então, meu Deus, é muito útil o celular pra mim, me dá muita independência. Eu tinha que pedir às pessoas para lerem as mensagens pra mim quando eu recebia ou eu tinha que pedir para programar o despertador, e, hoje, eu consigo fazer tudo sozinha (P 22).

Esses dados demonstram a importância dos recursos elaborados na perspectiva do desenho universal, em que já sejam previstos, na elaboração do próprio equipamento, meios e estratégias que atendam à diversidade das necessidades humanas. A ideologia do desenho universal prevê a criação de recursos, equipamentos e estruturas do meio físico destinadas a serem utilizadas simultaneamente por todas as pessoas, sem necessitar de reformas, adaptações ou recursos adicionais para atender a um grupo específico. Assim, a sua finalidade é simplificar a vida de todos, qualquer que seja a idade, estatura ou capacidade, tornando os produtos, estruturas, comunicação/informação e o meio edificado utilizáveis pelo maior número de pessoas possível a baixo custo ou sem custos extras (Decreto nº 5296, 2004; Carta do Rio, 2004; Lima, 2007). Com base nessa concepção, pode-se inferir que os *smartphones* e os *tablets*, por meio dos seus recursos de acessibilidade, têm possibilitado acesso e uso a pessoas com deficiência visual, independentemente da sua condição e de seu desempenho visual, atendendo, portanto, aos princípios do desenho universal.

A respeito das atividades e das tarefas que esses aplicativos têm auxiliado, destacaram-se as tarefas relacionadas à leitura, seja de cunho acadêmico, laboral ou cotidiano. Outras demandas são atendidas por aplicativos de *smartphones*, como identificação de objetos, cores, cédulas, orientação e mobilidade, assim como as relacionadas ao trabalho, entretenimento, estética, culinária, domésticas entre outras, que utilizam outros aplicativos e são possíveis graças aos recursos de acessibilidade do celular. O Quadro 3 apresenta as atividades e as tarefas mediadas pelo uso dos aplicativos.

Atividades/ Tarefas	Aplicativos
<p><i>Leitura de conteúdos textuais próximos aos olhos</i> -Ler: bulas de medicamentos; receitas culinárias; cardápios; conteúdos escolares para auxiliar a filha nas atividades em casa; trechos de livros; documentos no trabalho; preços, validade e rótulos de produtos em supermercados e lojas; bilhetes e recados na agenda escolar da filha; boletos e faturas; atividades escolares; dicionários; diários escolares (consulta rápida); carta, manuscritos, voltagem de equipamentos; cupom fiscal; tela do <i>smartphone</i> ou <i>tablet</i>; conteúdos de aplicativos.</p> <p><i>Leitura de conteúdos textuais longe dos olhos</i> -Ler: a lousa escolar; cartazes; avisos; anúncios; placas de endereços; letreiros de senha em bancos e outras repartições; letreiros de lojas; letreiro de ônibus; conteúdos em palestras.</p>	<p>Câmera do celular; Supervision+; Super Vision for cardboard; Lupa Lanterna; Magnigier; Maglight; Lupa; Zoom e Gestos de Ampliação; Inversão de cores.</p>

Atividades/ Tarefas	Aplicativos
<p><i>Leitura via áudio</i></p> <p>- Ler: livros completos; arquivos .pdf, .txt e Word; Conteúdos escritos em imagens; placas; textos curtos fotografados (correspondências); Bíblia; cartões de visitas; textos corridos impressos; validade, marca e modo de preparo do produto; conteúdos na tela de <i>smartphone</i> e <i>tablet</i>; e-mails; conteúdos de sites; descrição de vídeos do <i>Youtube</i>.</p>	<p>Voice Drean; @Voice; Google Goo-gles; Google Tradutor; Áudio Bíblia; Adobe Acrobat; EYE-D; Tap TapSee; Talkback; Voice Over; Selecionar para falar; Assistente de Voz.</p>
<p><i>Identificação de objetos, detalhes, cores e cédulas:</i></p> <p>- Cores de roupas; cores de objetos; cédulas, objetos e produtos; cor do carretel de linha, objetos pequenos, figuras fora do alcance do resíduo visual (longe); utensílios de cozinha.</p>	<p>Be My Eyes; Collor ID; Bilnd Droid Wallet; Leitor de dinheiro; Dinheiro Brasileiro; Money Reader; Aipoly Vi-sion; Tap TapSee; Identifi. Ler código de barras e código QR.</p>
<p><i>Escrita</i></p> <p>- Escrever trabalhos da faculdade que não exigem tanta teoria; mensa-gens, e-mails; redes sociais; digitação no <i>smartphone</i> em geral.</p>	<p>Microfone do teclado; Kii Key board; Huge Keyboard; Contraste do Tecla-do.</p>
<p><i>Transformação de conteúdos impressos em arquivos acessíveis aos ampliada-res e leitores de tela e texto:</i></p> <p>- Digitalização e conversão via OCR de: livros completos; páginas de livros; atividades acadêmicas impressas.</p>	<p>Office Lens; Google Googles; Perfect OCR.</p>
<p><i>Maximização do resíduo visual via ampliação para:</i></p> <p>- Assistir espetáculos, identificando pessoas e objetos; conferir a ma-quiagem; auxiliar a cortar as unhas do pé; assistir a abertura das para-olimpíadas no estádio; visualizar palestrantes; observar detalhes em obras de construção civil; parte de equipamentos para consertá-los (máquina de lavar, motor do carro).</p>	<p>Câmera do celular (zoom e ampliação da fotografia); Supervision+; Super Vision for cardboard; Lupa.</p>
<p><i>Orientação e mobilidade</i></p> <p>- Embarcar no ônibus correto; ter acesso sonoro a itinerários e pontos de ônibus; localizar-se no espaço; encontrar endereços com auxílio so-noro; iluminar ruas ou ambientes com pouca luminosidade (escadas) para um deslocamento mais seguro.</p>	<p>Moovit; Siu móbile BH; City Mobile; CittaMobi Acessibilidade; Flashlight/ lantern.</p>
<p><i>Atividades variadas possíveis via Recursos de Acessibilidade</i></p> <p>- Ouvir as horas ou ampliar o relógio; fazer anotações e conseguir lê-las (ampliado ou sonoro) em bloco de notas, realizar operações usando a calculadora (sonoro ou ampliado); agenda e calendário; pagamentos e transações bancárias; programar o despertador e realizar ligações (vias sonoras, ampliação ou comando de voz); acesso visual e sonoro aos nú-meros do afinador de guitarra; gravar aulas, reuniões e palestras para compensar as informações visuais não acessadas.</p>	<p>Relógio; Calendário; Notas; Calculadora; Agenda; Alarme; Afinador de Guitarra; Assistente de Voz; Gravador, aplicativos de agências bancárias.</p>

Quadro 3. Atividade e tarefas realizadas por pessoas com baixa visão com auxílio de aplicativos de *smartphone* e *tablets*

Fonte: Elaboração própria com base nas entrevistas com amostra pesquisada.

A relação de aplicativos/tarefas denota algumas tendências em relação à leitura, geralmente aplicativos de ampliação, como os que simulam lupas eletrônicas, usados para realizar leituras curtas, estáticas e rápidas, enquanto os leitores de texto se encarregam de leituras longas

que exigem maior esforço visual. Outro dado interessante quanto aos aplicativos de magnificação é a versatilidade de tarefas que eles auxiliam, atendendo às necessidades de leitura de conteúdos próximos e distantes dos olhos. Pessoas com baixa visão grave e profunda substituem os ampliadores eletrônicos por aplicativos que capturam via fotografia conteúdos textuais impressos, fazem o OCR e realizam a leitura sonora.

Ademais, os aplicativos auxiliam em tarefas cotidianas, sejam elas laborais, domésticas ou de estética. Os aplicativos são usados como um maximizador visual nessas atividades, ampliando imagens e objetos desejados, identificando produtos, utensílios domésticos, cores e cédulas, bem como possibilitando a esse público participar ativamente de atividades relacionadas à era digital, sejam elas relacionadas ao acesso rápido e instantâneo a informações variadas, às interações via redes sociais, ao acesso e ao controle de informações em banco de dados digitais, entre outras. As tarefas de orientar-se e locomover-se no espaço, caminhando ou usando o transporte público, também são auxiliadas por esses aplicativos; contudo, estes foram citados geralmente por usuários que residiam em capitais, enquanto as pessoas com baixa visão do interior apontaram a necessidade desses recursos (aplicativos que auxiliam no embarque do transporte público) como demandas para auxiliar na sua independência no deslocamento.

O auxílio às atividades de leitura foi unanimemente citado pelos participantes. As dificuldades quanto a essa tarefa são destacadas como as mais comuns a pessoas com baixa visão (Smith, 2008; Alves et al., 2009; Rabello et al., 2014). Pessoas com baixa visão podem apresentar dificuldades de leitura mesmo auxiliadas por recursos ópticos e não-ópticos (Rabello et al., 2014; Alves et al., 2009), dificuldades em ler o que escreveu, e na compreensão de textos quando a leitura é realizada por outra pessoa, uma vez que cada pessoa realiza a leitura de maneira diferente, tanto em relação ao tempo quanto às inferências realizadas, que são individuais e modelam o sentido do que se lê (Monteiro & Carvalho, 2013). A fim de superar essas dificuldades, Alves et al. (2009) e Rabello et al. (2014) apontam para os benefícios do uso combinado de recursos de Tecnologia da Informação e comunicação (TIC), como ampliadores de tela e leitores de tela e textos em computadores. Apesar das autoras não mencionarem o uso de aplicativos de *smartphones* e *tablets* como recursos de TIC, esta pesquisa corrobora com os apontamentos realizados, ampliando o olhar dos profissionais da reabilitação, da saúde e da educação para as vantagens do uso desses dispositivos no acesso à leitura e à escrita.

Ao compararem recursos convencionais (lupas ópticas, recursos não ópticos, eletrônicos e de uso no computador) com os aplicativos de *smartphone* e *tablets*, também foi possível destacar padrões quanto ao uso dos aplicativos. Pessoas com baixa visão que têm acesso a recursos convencionais consideram os aplicativos como recursos complementares na realização de tarefas pretendidas, apontando como principal vantagem dos aplicativos a praticidade, a convergência (uso combinado de diversos aplicativos) e a portabilidade. Entre as desvantagens, destacam a falta de qualidade dos aplicativos quando comparados a recursos especificamente desenvolvidos para assistir tarefas pretendidas por pessoas nessa condição visual. Todavia, pessoas com baixa visão que não possuem acesso a recursos convencionais mais sofisticados encontram nos aplicativos a possibilidade de solucionar a maioria das dificuldades práticas do seu dia a dia.

Assim, observa-se que, para pessoas com baixa visão que têm acesso a recursos convencionais, os aplicativos de *smartphones* e *tablets* assumem função secundária em seu cotidia-

no, sendo utilizados mais em tarefas curtas e rápidas; enquanto para as que não têm acesso, não se adaptaram ou os recursos convencionais não atendem as suas necessidades (baixa visão profunda), os aplicativos assumem importância central nas tarefas pretendidas. Esse padrão é destacado nos excertos 2 e 3:

Excerto 2: O celular tem uma praticidade infinitamente maior, é muito mais fácil eu levar só o celular, que levar uma lupa, um monóculo e etc., mas dependendo da tarefa que eu vou realizar, eu não levo só o celular. Eu levo a lupa, o monóculo e o celular. Então, se eu vou passear, se eu vou num lugar que eu quero perceber mais as coisas, eu levo meu monóculo, se eu vou num lugar que eu sei que vou ter que ler mais coisas, eu levo minha lupa eletrônica. Então, eu acho que um não substitui o outro AINDA, mas um complementa o outro, principalmente por conta da praticidade (...). Os aplicativos ainda não conseguem ter a mesma qualidade dos recursos convencionais, uma lupa eletrônica é muito melhor que uma lupa do celular por exemplo (P8).

Excerto 3: As vantagens são inúmeras. A questão de praticidade. Questão até de volume de coisa que você carrega, porque igual, antes eu tinha que andar com os óculos, com a lupa, que, no meu caso, é uma lupa pedra que é pesada e volumosa. Então eu andava com os dois na bolsa o tempo todo e utilizava só os dois o tempo todo para leitura de qualquer coisa. A questão de custo, porque estes recursos não são baratos, os óculos ficam caros, a lupa também é cara (...) e os aplicativos normalmente são gratuitos. Pelo menos os que eu uso são gratuitos. E questão também de qualidade, você vê as coisas muito mais nítidas. O zoom por exemplo ele amplia muito, então até uma coisa pequenininha eu consigo ver. Outra vantagem é a facilidade de acesso. Hoje em dia todo mundo tem um smartphone, e você poder ter este recurso no celular facilita muito. Porque, às vezes, as pessoas poderiam não ter acesso a uma lupa, telulupa, óculos de prisma e outros recursos que são coisas mais caras. Então o aplicativo acaba igualando as pessoas, na facilidade de ter aquele recurso, de forma mais fácil e de baixo custo (...). Eu acho que os que têm desvantagem são os convencionais, por serem caros, por serem grandes, por serem pouco discretos (P5).

Considerando as vantagens apontadas quanto à praticidade, à facilidade de acesso, aos fatores econômicos, às características menos estigmatizantes, à pluralidade de condições visuais que conseguem atender às dificuldades de acesso à leitura enfrentadas por essa população, grande parte dos participantes relembrou a fase da escolarização, conjecturando as facilidades que esses aplicativos teriam proporcionado se já existissem naquela época. Desse modo, partindo da gama de aplicativos e tarefas desempenhadas levantados nesta pesquisa, e dos problemas levantados nas pesquisas quanto à indisponibilidade, à recusa e à falta de acesso a recursos convencionais de TA nas escolas (Ferroni & Gasparetto, 2012; Alves et al., 2009, Rabello et al., 2014; Janial & Manzini, 1999), os aplicativos de *smartphone* e *tablets* revelam seu potencial em solucionar as dificuldades de leitura e escrita enfrentadas por alunos com baixa visão. Assim, fica o desafio de conscientizar a população em geral sobre as potencialidades destes dispositivos, seja na escola ou fora dela, e de elaborar programas de divulgação e ensino destas novas possibilidades em TA.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os recursos de TA são potencialmente benéficos às pessoas com baixa visão no que diz respeito à ampliação e/ou à substituição das habilidades visuais no desempenho de tarefas pretendidas. No entanto, os recursos convencionais (ópticos, não-ópticos, eletrônicos e de informática) nem sempre estão disponíveis ou seus usuários não se adaptam a eles.

O crescente avanço tecnológico, porém, permite que dispositivos tenham acoplados ao seu sistema operacional, ou disponibilizem em suas lojas virtuais aplicativos adicionais que assistem às pessoas com deficiência no acesso e na realização de diversas tarefas, e, em consequência dos seus benefícios, estes têm ocupado espaço nos recursos de TA usados por pessoas com baixa visão.

Ao se propor a identificar e a caracterizar o novo perfil de recursos de TA em *smartphones* e *tabletes*, esta pesquisa identificou 50 aplicativos e nove recursos de acessibilidade usados por pessoas com baixa visão em tarefas de leitura e escrita, cotidianas, laborais, de estética e de navegação. Os aplicativos e os recursos de acessibilidade geralmente são usados de forma combinada, dando inúmeras possibilidades de arranjos que atendem às mais variadas condições visuais, possibilitando a execução de diversas tarefas. Entre as grandes vantagens desses dispositivos, destacam-se os recursos de acessibilidade que permitem o acesso dos usuários com baixa visão e a aquisição de aplicativos de TA. Ao compararem-se os aplicativos de TA aos recursos convencionais, as principais vantagens são a convergência, a portabilidade e as econômicas. Contudo, o usuário que têm acesso a recursos convencionais mais sofisticados delega aos aplicativos um caráter secundário na realização das tarefas, apontando para a baixa qualidade de magnificação e foco dos aplicativos quando comparados aos recursos convencionais.

A partir desse levantamento, foi possível identificar o potencial desses aplicativos na solução de dificuldades enfrentadas por pessoas com baixa visão, bem como retratar como essa população tem se beneficiado de novas possibilidades em TA, e quais as tarefas esses recursos tem auxiliado. O levantamento foi realizado com um grupo heterogêneo quanto à faixa etária, ao desempenho visual, às atividades laborais e acadêmicas; no entanto, seria interessante que houvesse mais diversidade em relação à patologia, o que poderia fornecer um perfil diferente de aplicativos e tarefas. Desta feita, sugerem-se, para futuros estudos, amostras com maior diversidade quanto às causas da baixa visão, além de investimentos, divulgação e programas de ensino para aumentar o uso desses aplicativos.

REFERÊNCIAS

- Alves, C. C. F., Monteiro, G. B., Rabello, S., Gasparetto, M. E., & Carvalho, K. M. de (2009). Assistive technology applied to education of students with visual impairment. *Pan American Journal of Public Health*, Washington, 26(2), 148-152.
- Aragão, R. E. M., Barreira, I. M. A., & Holanda Filha, J. G. (2005). Fundus flavimaculatus e neovascularização subretiniana - relato de caso. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, São Paulo, 68(2), 263-265.
- Bardin, L. (2004). *Análise do conteúdo*. Lisboa, Portugal: 70.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Carta do Rio (2004). *Desenho universal para um desenvolvimento inclusivo e sustentável*. Recuperado em 03 de Fevereiro de 2018 de <http://agenda.saci.org.br/index2.php?modulo=akemi¶metro=14482&cs=noticias>.
- Carvalho, K. M. M., Gasparetto, M. E. R. E., Venturini, N. H. B., & Kara-José, N. (2005). *Visão subnormal: Orientações ao professor do ensino regular*. Campinas: Unicamp.

- Decreto nº 5296, de 2 de dezembro de 2004.* Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Recuperado em 03 de Fevereiro de 2018 de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm.
- Ferroni, M. C. C., & Gasparetto, M. E. R. F. (2012). Escolares com baixa visão: Percepção sobre as dificuldades visuais, opinião sobre as relações com comunidade escolar e o uso de Tecnologia Assistiva nas atividades cotidianas. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília, 18(2), 301-318.
- Fok, D., Polgar, J. M., Shaw, L., & Jutai, J. W. (2011). Low vision assistive technology device usage and importance in daily occupation. *IOS Press*, 39, 37-48.
- Gasparetto, M. E. R. F. (2010). Orientações ao professor e à comunidade escolar referentes ao aluno com baixa visão. In M. W. Sampaio, M. A. O. Haddad, H. A. da Costa Filho, & M. O. de C. Siaulyz (Orgs.), *Baixa visão e cegueira: Os caminhos para a reabilitação, a educação e a inclusão* (pp. 347-360). Rio de Janeiro: Cultura Médica, Guanabara Koogan.
- Hummel, E. I. (2016). Tecnologia Assistiva nas Salas de Recursos Multifuncionais. *Revista Interdisciplinar de Licenciatura e Formação Docente: Ensino & Pesquisa*, União da Vitória, 14(1), 36-54.
- Janial, M. I., & Manzini, E. J. (1999). Integração dos alunos deficientes sob o ponto de vista do direito de escola. In E. J. Manzini (Org.), *Integração de alunos com deficiência: Perspectiva e prática pedagógica* (pp. 1-25). Marília: Unesp Marília publicações.
- Laplane, A. L. F., & Batista, C. G. (2008). Ver, não ver e aprender: A participação de crianças com baixa visão e cegueira na escola. *Caderno Cedes*, Campinas, 28(75), 209-227.
- Lima, N. M. (2007). *Legislação Federal Básica na área da pessoa portadora de deficiência*. Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência.
- Mann, W. C., Goodall, S., Justiss, M. D., & Tomita, M. (2002). Dissatisfaction and nonuse of Assistive devices among frail elders. *Assistive Technology*, 14, 130-139.
- Manzini, E. J. (2004). Entrevista semi-estruturada: Análise de objetivos e roteiros. *Anais do Seminário Internacional sobre Pesquisas e Estudos Qualitativos* (CD-ROM), Bauru, SP, Brasil.
- Manzini, E. J., Maia, S. R., & Gasparetto, M. E. R. F. (2008). *Questionário T. A. E.: Tecnologia Assistiva para a Educação Brasileira*. Brasília: Comitê de Ajudas Técnicas.
- Monteiro, M. M. B., & Carvalho, K. M. M. (2013). Avaliação da autonomia em atividades de leitura e escrita de idosos com baixa visão em intervenção fonoaudiologia: Resultados preliminares. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, Rio de Janeiro, 16(1), 29-40.
- Monteiro, M. M. B., Montilha, R. C. I., & Gasparetto, M. E. R. F. (2011). A atenção fonoaudiológica e a linguagem escrita de pessoas com baixa visão: Estudo exploratório. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília, 17, 121-136.
- Montilha, R. C. I., Temporini, E. R., Nobre, M. I. R. de S., Gasparetto, M. E. R. F., & Kara-José, N. (2006). Utilização de recursos ópticos e equipamentos por escolares com deficiência visual. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, São Paulo, 69(2), 207-211.

- Mortimer, R. (2010). Recursos de informática para a pessoa com deficiência visual. In M. W. Sampaio, M. A. O. Haddad, H. A. da Costa Filho, & M. O. de C. Siaulyz (Org.), *Baixa visão e cegueira: Os caminhos para a reabilitação, a educação e a inclusão* (pp. 221-231). Rio de Janeiro: Cultura Médica, Guanabara Koogan.
- Polgar, J. M. (2006). Assistive technology as an enabler to occupation: What's old is new again (Muriel Driver Lecture). *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 73(4), 199-205.
- Rabello, S., Gasparetto, M. E. R. F., Alves, C. C. de F., Monteiro, G. B. M., & Carvalho, K. M. de (2014). The influence of assistive technology devices on the performance of activities by visually impaired. *Revista Brasileira de Oftalmologia* (Impresso), Rio de Janeiro, 73, 103-107.
- Romagnolli, G. S. E., & Ross, P. R. (2008). *Inclusão de alunos com baixa visão na rede pública de ensino*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Programa de Desenvolvimento Educacional-PDE.
- Sigelmann, E. (1984). Tipos de pesquisa: Aspectos metodológicos específicos. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, Rio de Janeiro, 36(3), 141-155.
- Smith, D. D. (2008). *Introdução à Educação Especial – Ensinar em tempos de inclusão*. Porto Alegre: Artmed.
- Strong, G., Jutai, J. W., Bevers, P., Hartley, M., & Plotkin, A. (2003). The psychosocial impact of closed circuit television low vision aids. *Visual Impairment Research*, 5(3), 179-190.
- Verusa, E. de O. (2009). *Tecnologia Assistiva para o Ensino de alunos com deficiência: Um estudo com professores do Ensino fundamental* (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Filosofia e Ciência, Universidade Estadual Paulista, Marília, SP, Brasil.
- Organização Mundial da Saúde (2003). *Consultation on development of standards for characterization of visual loss and visual functioning*. WHO/PBL/03.91. Geneva: OMS.

Recebido em: 17/02/2018

Reformulado em: 03/05/2018

Aceito em: 15/05/2018

