

A tecnologia assistiva no processo de ensino-aprendizagem de deficientes visuais
Assistive Technology in the teaching-learning process of the visually impaired

Maria Alice Torres & Mônica Moura

design contemporâneo, deficiência visual, tecnologia assistiva, material didático, formação profissional

Na contemporaneidade o design aplicado à questões que envolvem problemáticas sociais, políticas e educacionais passou a ser denominado como design social ou com responsabilidade social. Levando-se em conta que o Estatuto da Pessoa com Deficiência assegura a estes cidadãos direito à educação inclusiva em todos os graus de escolaridade, o foco desta investigação está na questão educacional e os recursos de tecnologia assistiva voltados para o processo de ensino-aprendizagem de deficientes visuais, no que tange a educação formal, mais especificamente, cursos profissionalizantes (cursos livres, técnicos e tecnólogos) e superiores. Para isto, foi realizado levantamento a partir de revisão bibliográfica sistemática (RBS) com buscas por trabalhos científicos publicados entre os anos de 2013 e 2018 cadastrados na base de dados do portal de periódicos e no catálogo de teses e dissertações da Capes, utilizando composições com os termos de busca: tecnologia assistiva, deficiência visual, deficiente visual, ensino-aprendizagem, formação profissional, educação de adultos, ensino profissionalizante, aprendizagem ao longo da vida, ensino técnico, ensino superior, abordagens pedagógicas, material didático, material instrucional e recurso didático. Posteriormente, foi feita análise quantitativa e qualitativa a partir da temática e resumo dos trabalhos selecionados. Os resultados sinalizam para a carência de pesquisas centradas na abordagem da educação profissional inclusiva, o que nos faz concluir que esta temática demanda mais estudos, dos quais pesquisadores da área de design podem colaborar de maneira mais efetiva no desenvolvimento de soluções de tecnologia assistiva e adaptações de materiais instrucionais que auxiliem os deficientes visuais no processo de aprendizagem.

contemporary design, visual impairment, assistive technology, courseware, professional qualification

In contemporary times the design applied to issues involving social, political and educational issues has come to be termed as design with social responsibility. Taking into account that the Statute of the Person with Disabilities ensures to these citizens the right to inclusive education in all levels of education, the focus of this research is on the educational issue and assistive technology resources aimed at the teaching-learning process of with regard to formal education, more specifically, vocational courses (free courses, technicians and technologists) and higher education. For this, was done a Systematic Literature Review (SLR) with searches looking for scientific papers published between the years of 2013 and 2018 registered in the database of the periodical website and in the catalog of theses and dissertations of Capes, using compositions with search terms: technology assistive, visual impairment, deficient visual, learning-teaching, professional formation, education of adults, professionalizing teaching, learning throughout life, technical teaching, higher teaching, pedagogical approaches, didactic material, instructional material and didactic resource. Subsequently, a quantitative and qualitative analysis was made based on the theme and summary of the selected papers. The results point to the lack of research centered on the approach of inclusive professional education, which leads us to conclude that this theme demands more studies, of which design researchers can collaborate more effectively in the development of assistive technology solutions and adaptations of instructional materials that assist the visually impaired in the learning process.

1 Introdução

O design na contemporaneidade constitui-se como uma grande rede que se articula cientificamente de forma interdisciplinar e com possibilidades transdisciplinares entre diversas áreas do conhecimento. É um campo que se insere no tempo atual, embora as relações históricas e sociais antecessoras devam ser consideradas. Tem como foco central o ser humano (também denominado usuário), seus hábitos e modos de vida, incorporando aspectos políticos, sociais e educacionais para um desenvolvimento projetual mais sólido e abrangente.

Anais do 9º CIDI e 9º CONGICLuciane Maria Fadel, Carla Spinillo, Anderson Horta,
Cristina Portugal (orgs.)**Sociedade Brasileira de Design da Informação – SBDI**

Belo Horizonte | Brasil | 2019

ISBN 978-85-212-1728-2

Proceedings of the 9th CIDI and 9th CONGICLuciane Maria Fadel, Carla Spinillo, Anderson Horta,
Cristina Portugal (orgs.)**Sociedade Brasileira de Design da Informação – SBDI**

Belo Horizonte | Brazil | 2019

ISBN 978-85-212-1728-2

O design aplicado a essas questões passou a ser intitulado como design social ou como design com responsabilidade social (Moura, 2010; 2015), 'estendendo-se desde as necessidades de países em desenvolvimento até as necessidades especiais de idosos, pobres e portadores de deficiências' (Margolin & Margolin, 2004, p. 43).

Nosso estudo se direciona as pessoas com deficiência visual. De acordo com o Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] (2010), a deficiência visual aparece como a mais representativa, atingindo aproximadamente 6,5 milhões de brasileiros, dos quais 69% estão incluídos na faixa etária da População em Idade Ativa (PIA)¹.

Neste sentido, esta pesquisa procurou analisar trabalhos científicos que abordam a relação de uso de tecnologias assistivas e adaptações de materiais didáticos para cursos que visam a habilitação e reabilitação profissional do deficiente visual.

2 Fundamentação Teórica

No design contemporâneo a função de um produto ou objeto vai além da configuração prático-funcional, também está relacionada às funções simbólica e estética, que envolve características fisiológicas de uso, como prazer e conforto; questões psicológicas da percepção sensorial (tátil, visual e sonora); sociais, como valores e modo de vida; e espirituais, como emoções, experiências e memórias (Löbach, 2001; Moura, 2015).

De acordo com Löbach (2001, p. 62), 'o uso sensorial de produtos industriais depende de dois fatores essenciais: das experiências anteriores com as características estéticas (forma, cor, superfície, som etc.) e, por isto, da percepção consciente dessas características'.

A percepção é um processo complexo, que envolve processos cognitivos, como memória, visão, leitura, fala, atenção, entre outros (Preece, 2005). Refere-se como as informações são adquiridas pelos órgãos sensitivos e transformadas em experiências (Roth, 1986 apud Preece, 2005). Ela se dá de forma diferente conforme a vivência e a sensibilidade visual, sonora, tátil, olfativa e gustativa de cada indivíduo.

Quando uma pessoa tem algum dos órgãos sensitivos deficiente, a aquisição de informações pode ser realizada pelos outros sentidos, como por exemplo, no caso de deficientes visuais que receberão as mensagens visuais por meio da audição ou do tato através de recursos, processos e "dispositivos² que utilizam princípios de substituição visual" (Durette, 2009, p. 11).

Neste sentido, o design tem papel fundamental na promoção da acessibilidade de pessoas com deficiências visuais por meio do estudo de mecanismos que buscam soluções para adaptações de ambientes, produtos e serviços com o objetivo de atender às diferenças funcionais (Gomes & Quaresma, 2018, p.20). Uma vez que segundo pesquisa da The Lancet. Global Health (2017), existem cerca de 36 milhões de pessoas cegas no mundo. E no Brasil, de acordo com o Censo do IBGE (2010), das mais de 6,5 milhões de pessoas com alguma deficiência visual, aproximadamente 530 mil são incapazes de enxergar (cegos) e 6 milhões possuem visão subnormal (permanente dificuldade de enxergar). Desta quantia, aproximadamente 64% das cegas e 69% com visão subnormal constituíam a População em Idade Ativa (PIA) entre 15 e 64 anos (Tabela 1).

¹ População em Idade Ativa (PIA) - Compreende a população economicamente ativa e a população não economicamente ativa (IBGE).

² Agamben (2009, p. 40), chama de dispositivo 'qualquer coisa que tenha de algum modo a capacidade de capturar, orientar, determinar, interceptar, modelar, controlar e assegurar os gestos, as condutas, as opiniões e os discursos dos seres viventes. Não somente, portanto, as prisões, os manicômios, o Panóptico, as escolas, a confissão, as fábricas, as disciplinas, as medidas jurídicas, cuja conexão com o poder é num certo sentido evidente, mas também a caneta, a escritura, a literatura, a filosofia, a agricultura, o cigarro, a navegação, os computadores, os telefones celulares e - por que não - a própria linguagem, que talvez é o mais antigo dos dispositivos'. Agamben, G. (2009). **O que é o contemporâneo? e outros ensaios**. Chapecó, SC: Argos.

Tabela 1: População deficiente visual classificada por grupos de idade, conforme Censo Demográfico (IBGE, 2010)

Grupos de Idade	Não consegue enxergar de modo algum	Grande dificuldade em enxergar
Total	506.377	6.056.533
0 a 4 anos	20.935	24.707
5 a 9 anos	21.407	97.719
10 a 14 anos	24.058	175.176
15 a 19 anos	24.457	195.493
15 a 17 anos	14.475	117.495
18 e 19 anos	9.981	77.998
20 a 24 anos	29.808	210.571
25 a 29 anos	35.860	232.451
30 a 34 anos	34.986	235.409
35 a 39 anos	32.346	258.624
40 a 44 anos	31.166	438.135
45 a 49 anos	31.233	617.095
50 a 54 anos	28.184	655.232
55 a 59 anos	28.068	605.386
60 a 64 anos	25.855	527.765
65 a 69 anos	24.058	458.022
70 a 74 anos	23.652	426.442
75 a 79 anos	24.466	353.344
80 anos ou mais	65.840	544.962

Nota: Adaptado de “Censo Demográfico” de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). Recuperado em 22 agosto, 2018, de <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9749&t=resultados>

A informação à respeito do período da vida em que a deficiência se deu é de grande importância para que o design centrado no ser humano (usuário, receptor) possa colaborar mais efetivamente no processo de ensino-aprendizagem, pois leva em consideração as experiências de vida.

É digno de nota que os números apresentados acima nos mostram uma demanda de recursos didáticos adaptados para a construção e aquisição do conhecimento das pessoas com deficiência visual (PcDV), uma vez que o acesso à educação é direito de todos. Conforme disposto no Art. 27 do Capítulo IV da Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência:

A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurado sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem (Lei n. 13.146, 2015).

O Estatuto também trata “Da Habilitação Profissional e Reabilitação Profissional” e “Da Inclusão da Pessoa com Deficiência no Trabalho”, respectivamente:

Art. 36. O poder público deve implementar serviços e programas completos de habilitação profissional e de reabilitação profissional para que a pessoa com deficiência possa ingressar, continuar ou retornar ao campo do trabalho, respeitados sua livre escolha, sua vocação e seu interesse (Lei n. 13.146, 2015).

Art. 37. Constitui modo de inclusão da pessoa com deficiência no trabalho a colocação competitiva, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas, nos termos da legislação trabalhista e previdenciária, na qual devem ser atendidas as regras de acessibilidade, o fornecimento de recursos de tecnologia assistiva e a adaptação razoável no ambiente de trabalho (Lei n. 13.146, 2015).

Neste sentido, considerando a aprendizagem ao longo da vida, que contempla desde a instrução formal até a voltada para Atividades da Vida Autônoma (AVA), ao estudarmos pessoas com deficiência visual (PcDV), especialmente, nos casos de deficiência adquirida na idade adulta decorrente de glaucoma, infecções, retinopatia diabética, retinose pigmentar, atrofia do nervo óptico, entre outros, convém a aplicação do método biográfico ‘Método de pesquisa qualitativa centrado na subjetividade, pois faz uso extensivo de dados e informações derivadas da biografia, ou seja, a experiência de vida dos sujeitos’ (Di Rienzo, 2019, p. 18) para identificação e análise de competências e experiências adquiridas em processos de aprendizagem formais, não formais e informais. Tal método tem por base a Teoria Cognitivista que segundo Carneiro (2007, p. 337),

‘diferentemente do imaginado, este movimento provém de disciplinas externas à psicologia, tais como Engenharia, Linguística, Filosofia da Ciência, Matemática e Neuropsicologia, tendo como principal objetivo o estudo da consciência e da mente’.

A partir do exposto, destaca-se a importância da adaptação de materiais de ensino-aprendizagem para uma educação inclusiva, que tem como foco a habilitação e reabilitação profissional de pessoas com deficiência visual. Esta problemática é abordada pela Tecnologia Assistiva (TA), por meio da avaliação de recursos, metodologias, processos e dispositivos que podem ser empregados para promover maior independência e desenvolver as habilidades da pessoa com deficiência (Bersch & Schirmer, 2005, p. 88).

Nesta perspectiva, cabe citar o estudo realizado por um grupo interdisciplinar do Departamento Técnico-Especializado do Instituto Benjamin Constant, intitulado “O Encaminhamento do Deficiente Visual ao Mercado de Trabalho” (Nabais, Martins, Monteiro, Galheira & Martins, 2016). Este estudo, dentre outras informações, apresenta as profissões compatíveis com grau de deficiência visual, bem como, lista os pré-requisitos/escolaridade indicados para o desempenho de cada função. A título de exemplificação, serão listados na Tabela 2 somente aquelas ocupações que exigem cursos profissionalizantes como pré-requisitos. Para esta abordagem, também não serão exibidos outros tipos de informações referentes aos pré-requisitos.

Tabela 2: Profissões compatíveis com o desempenho de deficientes visuais de acordo com Nabais et al. (2016)

(continua)		
Profissão	Pré-requisitos	Condição Visual
Advogado	Curso superior completo; Cursos específicos de acordo com a área de atuação	Cego e Visão Subnormal
Afinador de Piano	Curso de Afinação de Piano	Cego e Visão Subnormal
Ajudante de Bombeiro Hidráulico	Curso de Bombeiro Hidráulico	Visão Subnormal
Ajudante de Carpintaria	Curso de Carpinteiro	Visão Subnormal
Ajudante de Cozinha	Curso de Auxiliar de Cozinha	Cego e Visão Subnormal
Ajudante de Eletricista de Baixa Tensão	Curso de Eletricidade Básica	Visão Subnormal
Ajudante de Eletricista de Manutenção Industrial	Curso de Eletricista Industrial	Visão Subnormal
Ajudante de Eletricista de Veículos	Curso de Eletricista de Veículos	Visão Subnormal
Ajudante de Garçom	Curso de Auxiliar de Garçom	Visão Subnormal
Ajudante de Jardineiro	Curso de Jardineiro	Cego e Visão Subnormal
Ajudante de Marceneiro	Curso de Marceneiro	Visão Subnormal
Ajudante de Mecânico de Refrigeração (industrial ou doméstica)	Curso de Mecânico de Refrigeração	Visão Subnormal
Ajudante de Padeiro	Curso de Padeiro	Visão Subnormal
Ajudante de Pedreiro	Curso Básico de Pedreiro	Visão Subnormal
Ajudante de Pedreiro de Refratários	Curso Básico de Pedreiro	Visão Subnormal
Almoxarife	Curso de Almoxarife	Visão Subnormal
Analista de Cargos e Salários Júnior	Superior incompleto; Curso na área de custos	Cego e Visão Subnormal
Analista de Custos	Curso superior completo; Curso na área de custos	Visão Subnormal
Analista de Sistemas	Curso superior completo na área de ciências exatas	Cego e Visão Subnormal
Analista Financeiro	Curso superior completo; Cursos específicos de acordo com a área de atuação	Visão Subnormal
Ascensorista	Curso de Ascensorista	Cego e Visão Subnormal
Assistente Social	Curso superior completo; Cursos específicos de acordo com a área de atuação	Cego e Visão Subnormal

(continua)

Profissão	Pré-requisitos	Condição Visual
Auxiliar de Almoхарifado	Curso de Auxiliar de Almoхарife	Visão Subnormal
Auxiliar de Encadernação	Curso de Encadernador	Cego e Visão Subnormal
Auxiliar de Estofador	Curso de Estofador	Visão Subnormal
Auxiliar de Pessoal	Curso de Auxiliar de Departamento Pessoal	Visão Subnormal
Balconista	Curso de Técnicas de Vendas	Visão Subnormal
Bibliotecário	Curso superior completo; Cursos específicos de acordo com a área de atuação	Visão Subnormal
Borracheiro	Curso de Borracheiro	Visão Subnormal
Copeiro	Curso de Copeiro	Visão Subnormal
Corretor de Imóveis	Curso de Transações Imobiliárias	Visão Subnormal
Cozinheiro	Curso de Cozinheiro	Visão Subnormal
Economista	Curso superior completo; Cursos específicos de acordo com a área de atuação	Visão Subnormal
Encadernador	Curso de Encadernação	Visão Subnormal
Escriturário	Curso de Iniciação de Serviços de Escritório e outros específicos de acordo com a área de atuação	Visão Subnormal
Estofador	Curso de Estofador	Visão Subnormal
Estoquista	Curso de Técnicas de Estoque	Visão Subnormal
Fisioterapeuta	Curso superior completo; Cursos específicos de acordo com a área de atuação	Cego e Visão Subnormal
Garçom	Curso de Cozinheiro	Visão Subnormal
Intérprete	Curso de Língua Estrangeira	Cego e Visão Subnormal
Lustrador	Curso de Lustrador	Visão Subnormal
Massagista	Curso de Massagem; Cursos específicos de acordo com a área de atuação	Cego e Visão Subnormal
Montador de Móveis e Esquadrias	Curso de Montadores de Móveis e Esquadrias	Cego e Visão Subnormal
Musico / Instrumentista (pianista, violonista e percussionista)	Cursos livres de acordo com a área de atuação	Cego e Visão Subnormal
Musico/Regente e Arranjador	Curso superior completo; Cursos específicos de acordo com a área de atuação	Cego e Visão Subnormal
Musicoterapeuta	Curso superior completo; Cursos específicos de acordo com a área de atuação	Cego e Visão Subnormal
Nutricionista	Curso superior completo; Cursos específicos de acordo com a área de atuação	Visão Subnormal
Operador de Máquinas Copiadoras	Curso de Operador de Equipamentos Xerox	Visão Subnormal
Orientador Educacional	Curso superior completo; Cursos específicos de acordo com a área de atuação	Cego e Visão Subnormal
Padeiro	Curso de Padeiro	Visão Subnormal
Pedagogo	Curso superior completo; Cursos específicos de acordo com a área de atuação	Cego e Visão Subnormal
Porteiro	Curso de Porteiro	Visão Subnormal
Professor	Curso superior completo (atuação a partir da 5a. série); Curso normal (atuação até a 4a. série); Cursos específicos de acordo com a área de atuação	Cego e Visão Subnormal

(conclusão)		
Profissão	Pré-requisitos	Condição Visual
Psicólogo	Curso superior completo; Cursos específicos de acordo com a área de atuação	Cego e Visão Subnormal
Recepcionista	Curso de Recepcionista	Visão Subnormal
Recuperador de Crédito	Curso de Técnica de Cobrança	Cego e Visão Subnormal
Sociólogo	Curso superior completo; Cursos específicos de acordo com a área de atuação	Cego e Visão Subnormal
Tecelão	Curso de Tecelão	Visão Subnormal
Técnico de Administração	Curso superior completo; Cursos específicos de acordo com área de atuação	Visão Subnormal
Técnico de Câmara Escura	Curso de Câmara Escura	Cego e Visão Subnormal
Técnico de Comunicação Social	Curso superior completo; Cursos específicos de acordo com a área de atuação	Cego e Visão Subnormal
Telefonista	Curso de Operação de Mesa Telefônica	Cego e Visão Subnormal
Telefonista Recepcionista	Curso de Operação de mesa telefônica	Visão Subnormal
Terapeuta Ocupacional	Superior Completo; Cursos específicos de acordo com a área de atuação	Visão Subnormal
Tradutor	Curso de Língua Estrangeira	Visão Subnormal
Vendedores	Curso de Técnica de Vendas	Cego e Visão Subnormal

Nota: Adaptado de "Encaminhamento do Deficiente Visual ao Mercado de Trabalho" de Nabais, M. L. M., Martins, C. L. A., Monteiro, M. A., Galheira, W. G., Martins, I. E. (2016). In Instituto Benjamin Constant. Rio de Janeiro. Recuperado em 28 março, 2019, de <http://www.ibc.gov.br/component/content/article?id=264>

Pode-se verificar que as ocupações apresentadas na Tabela 2 exigem habilidades que podem ser compensadas pelos outros sentidos: o tato, a audição, o paladar e o olfato. Segundo Durette (2009, p. 11), existem dois tipos de processos de substituição visual: a substituição visual-tátil e a substituição visual-auditiva. Onde a primeira, tem como principal dispositivo o Sistema Braille e a segunda, os programas de voz (leitores de tela).

O computador representa um excelente dispositivo de TA, em que os recursos de acessibilidade são divididos entre hardwares e softwares. O grupo de hardwares, é composto pela impressora braille, mouses diversos, teclados expandidos, entre outros. Enquanto que no de softwares, destacam-se os programas sintetizadores de voz, teclados e mouses virtuais, leitores de tela e identificadores de movimento (Bersch & Schirmer, 2005, p. 91).

Hoje, com o desenvolvimento e o avanço da alta tecnologia estão disponíveis outros recursos confeccionados em impressoras 3D ou cortados a laser, além daqueles que utilizam sistemas computacionais embarcados³. Como exemplos de novos dispositivos de substituição visual-tátil, pode-se citar o LEGO Braille Bricks⁴ e de substituição visual-auditiva, a caneta Pentop⁵.

Os recursos tecnológicos são fundamentais no processo de inclusão educacional dos alunos cegos e com visão subnormal, pois possibilitam que eles tenham maior acesso à

³ Sistemas computacionais embarcados são computadores embutidos ou dedicados que controlam os dados dentro de sistemas ou produtos maiores (Santos, 2005, p. 12). Exemplos: aparelhos celulares, equipamentos hospitalares, eletrodomésticos (como forno de micro-ondas, geladeira, máquina de lavar), veículos, entre outros. Santos, D. M. (2005). **Estudo comparativo de metodologias de desenvolvimento de sistemas embutidos**. Monografia (Bacharelado em Ciências da Computação) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

⁴ LEGO Braille Bricks, é um brinquedo em formato de bloquinhos de montar que promove a educação, a diversão e a inclusão, além de ser uma ferramenta de grande valia para a alfabetização de crianças deficientes visuais. In **Fundação Dorina Nowill Para Cegos**. Recuperado em 31 maio, 2019, de <https://www.fundacaodorina.org.br/blog/fundacao-dorina-e-lego-lancam-braille-bricks>

⁵ Caneta Pentop, é um dispositivo que alia alta tecnologia de processamento digital de sons, tecnologia de impressão codificada e sistema operacional, tendo como funcionalidades a Leitura de Livros, Vocalização de Etiquetas, dentre outras. Através da rotulação falada um deficiente visual pode identificar como mais facilidade, alimentos, remédios e roupas, por exemplo. In **Pentop**. Recuperado em 31 maio, 2019, de <http://www.pentop.com.br/pentops>

conteúdos, bem como amplia os meios de comunicação e consequentemente a aquisição de conhecimentos. Desta forma, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) tornaram-se ferramentas de grande importância no processo de formação e inclusão de deficientes visuais no ambiente acadêmico e social proporcionando-lhes mais independência e autonomia. No entanto, de acordo com Monteiro, Ribeiro e Struchiner (2007, p. 1448) a sua simples inserção no âmbito educacional, não garante que seus usuários tenham uma interação adequada nas relações de ensino-aprendizagem.

Neste sentido, o design aliado à outras áreas do conhecimento como computação, engenharias e pedagogia, por exemplo, pode colaborar com o desenvolvimento e aperfeiçoamento de soluções tecnológicas, como atuar de forma bem-sucedida na adaptação de materiais didáticos em formatos físicos (bi e tridimensional) e digitais.

3 Metodologia

Para a pesquisa foram considerados os recursos e tecnologias voltados para a adaptação de conteúdos educacionais para deficientes visuais. Dentre os quais, destacam-se o método Braille, os programas de voz (leitores de tela), programas de ampliação de caracteres, protótipos de recursos didáticos táteis com uso de texturas, impressão 3D e corte a laser.

O estudo foi desenvolvido com base na literatura e pesquisa bibliográfica de publicações científicas que abordam a relação das teorias pedagógicas e os benefícios da utilização de recursos tecnológicos na adaptação de materiais instrucionais para a inclusão de deficientes visuais nas atividades de ensino-aprendizagem em diversas áreas do conhecimento, tendo como foco a formação profissional.

A coleta de dados foi realizada através de buscas no catálogo de teses e dissertações⁶ e no portal de Periódicos Capes⁷. A pesquisa restringiu-se as publicações realizadas no período de 2013 a 2018 e com as seguintes palavras-chave:

Tabela 3: Resultados da Pesquisa Bibliográfica

Palavras-chave	(continua)	
	Publicações Periódicos Capes	Teses e Dissertações
"tecnologia assistiva" AND ("deficiência visual" OR "deficiente visual") AND "ensino-aprendizagem"	6	78
"tecnologia assistiva" AND ("deficiência visual" OR "deficiente visual") AND "formação profissional"	1	40
"tecnologia assistiva" AND ("deficiência visual" OR "deficiente visual") AND "educação de adultos"	0	0
"tecnologia assistiva" AND ("deficiência visual" OR "deficiente visual") AND "ensino profissionalizante"	0	73
"tecnologia assistiva" AND ("deficiência visual" OR "deficiente visual") AND "aprendizagem ao longo da vida"	0	57
"tecnologia assistiva" AND ("deficiência visual" OR "deficiente visual") AND "ensino técnico"	1	73
"tecnologia assistiva" AND ("deficiência visual" OR "deficiente visual") AND "ensino superior"	5	73
"tecnologia assistiva" AND ("deficiência visual" OR "deficiente visual") AND "abordagens pedagógicas"	0	9
("material didático" OR "material instrucional") AND ("deficiência visual" OR "deficiente visual")	14	13
"recurso didático" AND ("deficiência visual" OR "deficiente visual") AND "formação profissional"	0	46
(conclusão)		

⁶ Acessível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br>

⁷ Acessível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br>

Palavras-chave	Publicações Periódicos Capes	Teses e Dissertações
"recurso didático" AND ("deficiência visual" OR "deficiente visual") AND "ensino profissionalizante"	0	79
"recurso didático" AND ("deficiência visual" OR "deficiente visual") AND "ensino técnico"	0	79
"recurso didático" AND ("deficiência visual" OR "deficiente visual") AND "ensino superior"	0	79
TOTAL	27	699

4 Análise de Resultados

A pesquisa com as palavras-chave indicadas na Tabela 3 resultaram em 726 estudos, dos quais 545 foram eliminados por aparecerem mais de uma vez. Dos 181 registros únicos, somente 12 foram selecionados (Tabela 4), uma vez que os demais não correspondiam aos objetivos desta investigação. A seleção das publicações foi realizada com base na leitura dos resumos dos trabalhos levantados.

Tabela 4: Estudos Selecionados

(continua)			
Título	Ano	Tipo	Assunto
e-Acessibilidade e Formação Docente: Inclusão de Estudantes com Deficiência Visual Total em Cursos Superiores Online e na Ciberultura	2013	Dissertação	Análise das adequações curriculares de cursos de Licenciatura em Pedagogia
Inclusão de alunos que apresentam deficiência visual na educação superior: adaptação de material didático	2014	Dissertação	Estudo sobre as dificuldades enfrentadas pelos deficientes visuais na Educação Superior
Tecnologia Assistiva: analisando espaços de acessibilidade às pessoas com deficiência visual em universidades públicas	2014	Dissertação	Análise da acessibilidade de deficientes visuais desde aspectos arquitetônicos à recursos tecnológicos em universidades públicas do estado de São Paulo
Design de Moda e Neuroeducação: o desenvolvimento de uma metodologia de desenvolvimento projetual aplicado a pessoas com deficiência visual	2016	Tese	Desenvolvimento de método de ensino para a formação de deficientes visuais em Design de Moda
Material didático para inclusão de estudantes com deficiência visual nas aulas práticas sobre o processo de cicatrização	2016	Artigo	Adaptação de material instrucional no curso de superior em Terapia Ocupacional
Produção de materiais didáticos acessíveis as pessoas com deficiência visual: desafios e propostas para o ensino superior	2016	Dissertação	Investiga os recursos de tecnologias assistivas e materiais didáticos utilizados por alunos com deficiência visual em um curso superior presencial com disciplinas a distância
Validação de um modelo em relevo para auxiliar no processo ensino-aprendizagem de árvore em estrutura de dados para pessoas com deficiência visual	2016	Artigo	Adaptação de material instrucional no curso de superior em Ciência da Computação
Ensino de Artes Visuais para pessoas com deficiências visuais na Universidade Federal da Paraíba	2017	Dissertação	Analisa as estratégias dos docentes para o ensino de alunos com deficiência visual em disciplinas dos cursos de Graduação em Educação Artística e Pedagogia
(conclusão)			
Título	Ano	Tipo	Assunto

Anais do 9º Congresso Internacional de Design da Informação | CIDI 2019

Proceedings of the 9th Information Design International Conference

Anais do 9º Congresso Nacional de Iniciação Científica em Design da Informação | CONGIC 2019

Proceedings of the 9th Information Design Student Conference

Tecnologias de informação e comunicação (TIC): Ferramentas como interface inclusiva de estudantes com deficiência visual no ensino Superior Público de Macapá	2017	Dissertação	Investiga o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), por universitários com deficiência visual no processo de aprendizagem no Ensino Superior
Vendo com outros olhos: a audiodescrição no ensino superior a distância	2017	Dissertação	Estuda o uso da audiodescrição para a acessibilidade de deficientes visuais aos recursos imagéticos nos materiais didáticos do curso de Licenciatura em Geografia
Tecnologia assistiva e inclusão educacional de alunos com deficiência visual no ensino superior: a atuação do Núcleo de Acessibilidade da UFMA	2018	Dissertação	Investiga como um Núcleo de Acessibilidade de uma universidade operacionaliza o uso de Tecnologia Assistiva em relação à inclusão de pessoas com deficiência visual
Uso das tecnologias da informação e comunicação - TIC – tecnologia assistiva – sistema inteligente para a capacitação e inclusão de pessoa com deficiência visual no mercado de trabalho – um estudo de caso	2018	Dissertação	Estuda como o uso das TIC podem contribuir para o desenvolvimento de competências e habilidades de deficientes visuais e quais os impactos em relação à inclusão ao mercado de trabalho

Tomando como base os assuntos abordados nos estudos apresentados na Tabela 4 e as profissões compatíveis com o desempenho de deficientes visuais indicadas na Tabela 2, os resultados revelam uma escassez de pesquisas a respeito do desenvolvimento de tecnologias assistivas e adaptação de materiais didáticos voltados para o processo de ensino-aprendizagem quando o foco são as modalidades de ensino que visam a capacitação e formação profissional do deficiente visual.

Porém, constatou-se a presença de uma linha ascendente em pesquisas quando o foco está na educação infantil e em disciplinas do ensino fundamental e médio, tais como: ciências, biologia, matemática, química, física e geografia. Além disso, observou-se um número significativo de estudos sobre os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) voltados para o Ensino à Distância (EaD) e de ferramentas de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) que auxiliam no processo de ensino-aprendizagem de um modo geral e não específico para uma determinada atividade, disciplina ou curso que corresponda aos objetivos desta investigação.

Por fim, cabe destacar que o aumento dos estudos se deu após a promulgação da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, que dentre outras coisas, dispõe sobre o incentivo 'à pesquisa e à produção nacional de tecnologia assistiva' (Lei n. 13.146, 2015).

5 Conclusão

Diante do exposto, conclui-se que embora nos últimos anos tenha ocorrido um avanço em pesquisas que objetivam a promoção de uma educação inclusiva por meio do desenvolvimento e implementação de dispositivos de tecnologias assistivas, recursos e materiais didáticos adaptados às necessidades de deficientes visuais, ainda há muitas lacunas, principalmente quando o olhar volta-se para as modalidades de ensino que visam a capacitação e formação profissional dos cidadãos com deficiência visual. Sendo assim, pode-se considerar que esta abordagem possui grande demanda, uma vez que o trabalho tem potencial de promover a integração social, a auto realização e consequentemente a autonomia e independência financeira.

Além disto, ao considerarmos que estudos apontam para o crescimento da deficiência visual na população mundial e que concentra-se no grupo populacional com faixa etária em idade ativa, cabe ao poder público, a academia e à sociedade incentivar a produção e a promoção de

mecanismos de inclusão do deficiente visual ao ensino profissionalizante e posteriormente ao mercado de trabalho.

Nesta perspectiva, o design social articulado de forma interdisciplinar e transdisciplinar as áreas do design da informação, design gráfico, design de produto, engenharias, computação, pedagogia, entre outras, tem grande notoriedade e potencial de colaboração com Pesquisas e Desenvolvimento (P&D) de soluções de tecnologia assistiva e adaptação de materiais instrucionais, que muitas vezes são de baixo custo, mas de alto impacto na sociedade e na vida das pessoas com deficiência visual (PcDV), pois fornece-lhes dispositivos que as auxiliam no processo de aprendizagem, de aquisição e assimilação do conhecimento.

Contudo, gostaríamos de provocar uma reflexão e discussão sobre a atuação e contribuição do design para esta temática.

Referências

- Bersch, R. & Schirmer, C. (2005). Tecnologia assistiva no processo educacional. In BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. *Ensaio pedagógico: construindo escolas inclusivas* (pp. 87-92). Brasília, DF.
- Bourne, R.R.A.; Flaxman, S.R.; Braithwaite, T. & et al. (2017). Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet. Global health*, ISSN: 2214-109X, Vol: 5, Issue: 9, Page: e888-e897.
- Carneiro, A. M. (2007). *O que é cognitivismo?* Psico-USF, v. 12, n. 2, pp. 337-338, jan./jun.
- Di Rienzo, P. (2019, abril, 17). Da palavra à experiência. O reconhecimento de competências invisíveis de adultos em formação. In *Ciclo de Debates do Cfei Mesa Redonda: Intercâmbio de Saberes Brasil- Itália: aprendizagem permanente e desenvolvimento humano em pesquisa educacionais*. UFSCar, São Carlos, SP.
- Durette, B. (2009). *Traitement du signal pour les prothèses visuelles: approche biomimétique et sensorimotrice*. 215f. Tese (Ingénierie pour la Santé, la Cognition et l'Environnement) - Traitement du signal et de l'image, Université Joseph-Fourier - Grenoble I.
- Gomes, D. & Quaresma, M. (2018). *Introdução ao design inclusivo*. 1.ed. – Curitiba: Appris. 197 p.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). *Censo Demográfico*. Recuperado em 22 agosto, 2018, de <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9749&t=resultados>
- Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. (2015). Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União. Brasília, DF.
- Löbach, B. (2001). *Design industrial – Bases para a configuração dos produtos Industriais*. São Paulo: Editora Blucher.
- Margolin, V & Margolin, S. (2004). Um Modelo Social de Design: questões de prática e pesquisa In *Revista Design em Foco*, Salvador: EDUNEB, vol.1, n. 01, jul/dez, pp. 43-48.
- Monteiro, D. M.; Ribeiro, V. M. B. & Struchiner, M. (2007). *As tecnologias da informação e da comunicação nas práticas educativas: espaços de interação? Estudo de um fórum virtual*. Educ. Soc. [online]. 2007, vol.28, n.101, pp. 1435-1454.
- Moura, M. (2010). Poéticas do Design Contemporâneo: A Reinvenção do Objeto. III Seminário Nacional de Pesquisa em Cultura Visual, 2010, Goiânia. *Anais do III Seminário Nacional de Pesquisa em Cultura Visual*. Goiânia: Editora da UFG.
- Moura, M. (2015). Design Contemporâneo: Poéticas da Diversidade do Cotidiano. In FIORIN, Evandro; LANDIM, Paula da Cruz; LEOTE, Rosângela da Silva (Org.). *Arte-ciência: processos criativos*. São Paulo: Cultura Acadêmica, pp. 61-80.

- Torres, M. A. & Moura, M. | *A tecnologia assistiva no processo de ensino-aprendizagem de deficientes visuais*
- Nabais, M. L. M., Martins, C. L. A., Monteiro, M. A., Galheira, W. G., & Martins, I. E. (2016). *O Encaminhamento do Deficiente Visual ao Mercado de Trabalho*. In Instituto Benjamin Constant. Rio de Janeiro. Recuperado em 28 março, 2019, de <http://www.ibc.gov.br/component/content/article?id=264>
- Preece, J. (2005). *Design de Interação: Além da Interação Humano-Computador*. Porto Alegre: Bookman.

Sobre as autoras

Maria Alice Torres, Mestranda, UNESP - FAAC, Brasil <ma.torres@unesp.br>

Mônica Moura, PhD, UNESP - FAAC, Brasil <monicamoura.design@gmail.com>