



Tecnologias assistivas relacionadas à moda para pessoas com deficiência visual: uma revisão sistemática

Fashion-related assistive technologies for visually impaired people: a systematic review



Rodrigo Diego de Oliveira¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0957-891X>

Maria Lucia Leite Ribeiro Okimoto²

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1968-1964>

[resumo] A moda inclusiva vem ganhando destaque no Brasil desde a criação do Concurso de Moda Inclusiva em 2009, que expôs o potencial de mercado na indústria da moda envolvendo as pessoas com deficiência. Trata-se de um modelo de negócios com grande potencial, considerando que 23,9% da população brasileira apresenta algum tipo de deficiência, sendo 18,8% com algum tipo de deficiência visual de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Assim, o presente estudo tem como objetivo identificar o estado da arte das tecnologias assistivas para pessoas com deficiência visual no âmbito da moda. Como método, os pesquisadores adaptaram a Revisão Bibliográfica Sistemática Roadmap, identificando 19 artigos relevantes para análise e interpretação. Como resultado da RBS, foram mapeadas 30 soluções de tecnologias assistivas com foco no vestuário e nas PcD visual (etiquetas têxteis em Braille, códigos de cores, aplicativos inteligentes entre outras). Além disso, o estudo traz um aprofundamento sobre as barreiras, preferências e as relações dos deficientes visuais com o vestuário no cotidiano, demonstrando que muitas soluções propostas para este público não proporcionam um design universal e/ou inclusivo.

[palavras-chave] **Moda inclusiva. Design inclusivo. Deficiência visual. Tecnologia Assistiva.**

[abstract] Inclusive fashion has been gaining prominence in Brazil since the creation of the Inclusive Fashion Contest in 2009, which exposed the market potential in the fashion industry involving people with disabilities. This is a business model with great potential, considering that 23.9% of the Brazilian population has some type of disability, with 18.8% having some type of visual impairment, according to the Brazilian Institute of Geography and Statistics. Thus, the present study aims to identify the state of the art of assistive technologies for people with visual impairments in the field of fashion. As a method, the researchers adapted the Systematic Bibliographic Review Roadmap, identifying 19 relevant articles for analysis and interpretation. As a result of RBS, 30 assistive technology solutions were mapped with a focus on clothing and visual PwD (textile labels in Braille, color codes, smart applications, among others). In addition, the study provides an in-depth look at the barriers, preferences and relationships of the visually impaired with clothing in everyday life, demonstrating that many solutions proposed for this audience do not provide a universal and/or inclusive design.

[keywords] Inclusive fashion. Inclusive design. Visual impairment. Assistive Technology.

Recebido em: 08-02-2022

Aprovado em: 07-03-2022

¹ Mestre em Design de Sistemas de Informação – PPGDesign/UFPR. Universidade Federal do Paraná. E-mail: rodrigodiego@ufpr.br. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9930236087132470>.

² Doutora em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina e RWTH-Aachen, Alemanha. E-mail: lucia.demec@ufpr.br. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9930236087132470>.

Introdução

A moda inclusiva vem ganhando destaque no Brasil desde a criação do Concurso de Moda Inclusiva em 2009, que expôs o potencial de mercado na indústria da moda envolvendo as pessoas com deficiência ou “PcD” (AULER; LOPES, 2012). Apesar dos evidentes avanços neste segmento, como as coleções inspiradoras da Tommy Hilfiger, Equal, Riachuelo entre outras, constata-se que ainda não há uma oferta de mercado expressiva na moda para as pessoas com deficiência, sendo poucas as empresas que desenvolvem estes produtos (AULER; LOPES, 2012). Dessa forma, a moda inclusiva é um modelo de negócios com grande potencial, considerando que 23,9% da população brasileira apresenta algum tipo de deficiência, sendo 18,8% com algum tipo de deficiência visual (IBGE, 2010).

Na esfera da moda inclusiva, a dinâmica de uso das roupas para pessoas com deficiência tem como princípio as tecnologias assistivas digitais e analógicas (fechaduras de fácil manuseio, velcro e botões magnéticos, etiquetas e estampas em Braille, entre outros) (AULER, 2014; BROGIN; OKIMOTO, 2019; GUPTA, 2011). Além disso, o vestuário está associado à autoestima, autocuidado e satisfação de necessidades emocionais dos consumidores (MONTE-MEZZO; SANTOS, 2005), motivo pelo qual desenvolver TA neste segmento possibilita estabelecer novas relações entre as PcD e o vestuário, gerando diferentes tipos de interações e/ou experiências que resultam na abertura de mercados que até então não eram considerados.

O ambiente altamente conectado vivenciado a partir da tecnologia móvel e da integração de diferentes dispositivos e produtos, baseado na necessidade do ser humano de socializar e acessar informações em qualquer lugar ou tempo (NASSAR; HORN, 2014), nos faz sonhar com novas tecnologias voltadas para inclusão em todos os segmentos, inclusive na moda. Diante deste cenário, dentre as pessoas com deficiência, o presente artigo considera as pessoas com cegueira ou baixa visão (estado da arte). Para estas, este estudo busca identificar soluções tecnológicas que possam ser aplicadas na moda, junto às quais se considera que há uma demanda relevante associada ao vestuário, bem como no desenvolvimento de TA que proporcionem novas interações para este público. Esta demanda é essencial para inclusão das PcD visual na moda assim como o celular se faz necessário no dia a dia.

Fundamentação teórica

A fundamentação teórica deste artigo foi dividida em duas seções, sendo uma para discutir as relações da deficiência visual com o vestuário e outra para abordar as relações entre a moda inclusiva, o design inclusivo e as tecnologias assistivas.

Deficiência visual e o vestuário

A deficiência visual é determinada pela acuidade visual e pelo campo de visão, que são escalas oftalmológicas capazes de classificar um indivíduo como cego ou com baixa visão (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007).

Neste contexto, a baixa visão é diagnosticada pela alteração da capacidade funcional da visão diante de fatores isolados ou associados como baixa acuidade visual, redução do campo visual, sensibilidade aos contrastes e alterações corticais (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007).

Além disso, há patologias que não são necessariamente deficiências visuais como o estrabismo, astigmatismo, miopia, entre outras (GIL, 2000).

A cegueira, por sua vez, “é a perda total da visão até a ausência de projeção de luz” (BRUNO; MOTA, 2001). Segundo Gil (2000), a perda da visão também pode ser tipificada como congênita (desde o nascimento) ou adquirida (o sentido é perdido posteriormente, mantendo memórias visuais).

Nesta perspectiva, pessoas com deficiência visual costumam sofrer com estereótipos que limitam sua atuação na sociedade (BORGES et al., 2020). Mesmo após adultas, muitas vezes são vistas de forma preconceituosa como crianças dependentes de suas mães e pais. Sendo a visão o principal sentido na integração do indivíduo com o mundo exterior, a ausência desta capacidade cria barreiras ambientais, atitudinais, arquitetônicas entre outras, presentes também no varejo e no uso do vestuário (BORGES et al., 2020).

Além disso, as PcD visual que não possuem uma memória visual acabam se tornando mais dependentes para tomar decisões, o que dificulta a compreensão acerca das peças de vestuário, estilo e moda e reforça os estereótipos (BORGES et al., 2020; ZEBEHAZY; LAWSON, 2017). Assim, a memória visual funciona como a imagem de um sonho, mesmo de olhos fechados, o ser humano é capaz de apontar características do que projeta na mente como a cor, formas, situações etc. Apesar das PcD visual desenvolverem melhor os demais sentidos (audição e tato) como forma de compensação, boa parte dos cegos congênitos necessitam do auxílio de terceiros para se expressar visualmente, o que impacta negativamente na sua autoestima (BORGES et al., 2020).

Na moda, saber a peça de vestuário que estamos consumindo cria uma relação deste produto com o indivíduo, pois a imagem passada transmite uma mensagem (CENTENO, 2010). Como um adolescente que usa a camiseta da sua banda de rock favorita para expressar o seu gosto musical e/ou o estilo visual e de vida do grupo ao qual pertence. Portanto, no vestuário, a comunicação das características pessoais, sociais e culturais se torna uma forma de expressão e autoafirmação relevante para as PcD visual, assim como é para as pessoas que enxergam (BORGES et al. 2020).

Além disso, o gênero também define a importância das expressões visuais no vestuário para PcD visual. Segundo Borges et al. (2020), as mulheres com deficiência visual se expressam mais, descrevem as cores, texturas, tecidos, acabamentos e combinações, enquanto os homens não se importam muito com o vestuário, limitando-se à questão das cores que lhes agradam ou desagradam. A vaidade do indivíduo com deficiência visual também é manifestada na escolha do vestuário, que passa a ser compreendido como uma forma de expressão (BORGES et al., 2020; TWIGG, 2015). Dessa forma, o deficiente visual tem consciência do que veste, ele constrói no seu imaginário a definição das cores e combinações que por ele são compreendidas como feias ou bonitas, mesmo que nunca as tenha visto (BORGES et al., 2020). Por exemplo, não é preciso viajar até ao Taj Mahal (Índia) para imaginar a sua beleza e esplendor.

Moda Inclusiva, Design Inclusivo e Tecnologias Assistivas

Segundo Souza, Xavier e Albuquerque (2017), os profissionais do design de moda contemporâneos buscam não apenas resolver um problema específico ou trabalhar a estética e o estilo do vestuário, mas também promover a sustentabilidade e a inclusão. Para os autores, a

moda inclusiva emerge como uma nova forma de pensar, capaz de trabalhar conceitos acerca do ser humano e não mais o de uma classe social, estilo ou determinado segmento de mercado. Em concordância, a Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SÃO PAULO, 2012) afirma que a moda inclusiva visa incluir padrões de corpos não contemplados pela indústria atual.

No Design, os princípios do Design Inclusivo (DI) convergem com o proposto pela moda inclusiva. O DI consiste no desenvolvimento de produtos, serviços ou ambientes que possam ser utilizados por pessoas com diferentes capacidades, contribuindo para que se evite a discriminação (SIMÕES; BISPO, 2006). O termo Design Inclusivo surgiu no Reino Unido, mas também é conhecido como Design for All (Europa) ou Desenho Universal (Estados Unidos) e, independentemente das diferenças práticas em razão do contexto local, possuem o mesmo significado (CLARKSON; COLEMAN, 2015).

Dessa forma, de acordo com Waller et al. (2015), as decisões de design na concepção de ambientes, produtos e serviços impactam diretamente na inclusão ou exclusão de um determinado público. Por isso, conhecer a diversidade e as características dos usuários se torna essencial para o design. Alcançar este intento tem na complexidade do processo de coleta e armazenamento de dados um de seus desafios centrais. Portanto, com a emergência de novas tecnologias digitais, observa-se um novo espectro de possibilidades para aprofundar a compreensão acerca da utilização de produtos e serviços por parte do usuário. Esta nova dinâmica pode ser direcionada para promover uma maior inclusão das pessoas com deficiência em todos os segmentos e/ou áreas, inclusive na moda.

Contudo, “a proposta de inclusão para o deficiente visual, por meio do vestuário, é diferente do deficiente físico, que necessita de modelagens que se adaptem a suas características específicas.” (BONONI; DOMICIANO; MENEZES, 2016, p. 222). De acordo com Bononi, Domiciano e Menezes (2016), as principais barreiras para PcD visual no momento de se vestir são as combinações de modelos, peças e cores. Para eliminar estes obstáculos de uso do vestuário ou acesso, são utilizadas tecnologias assistivas digitais e/ou analógicas como: fechaduras de fácil manuseio, velcro, botões magnéticos, etiquetas em Braille, estampas em relevo entre outros (AULER, 2014; BROGIN; OKIMOTO, 2019; GUPTA, 2011).

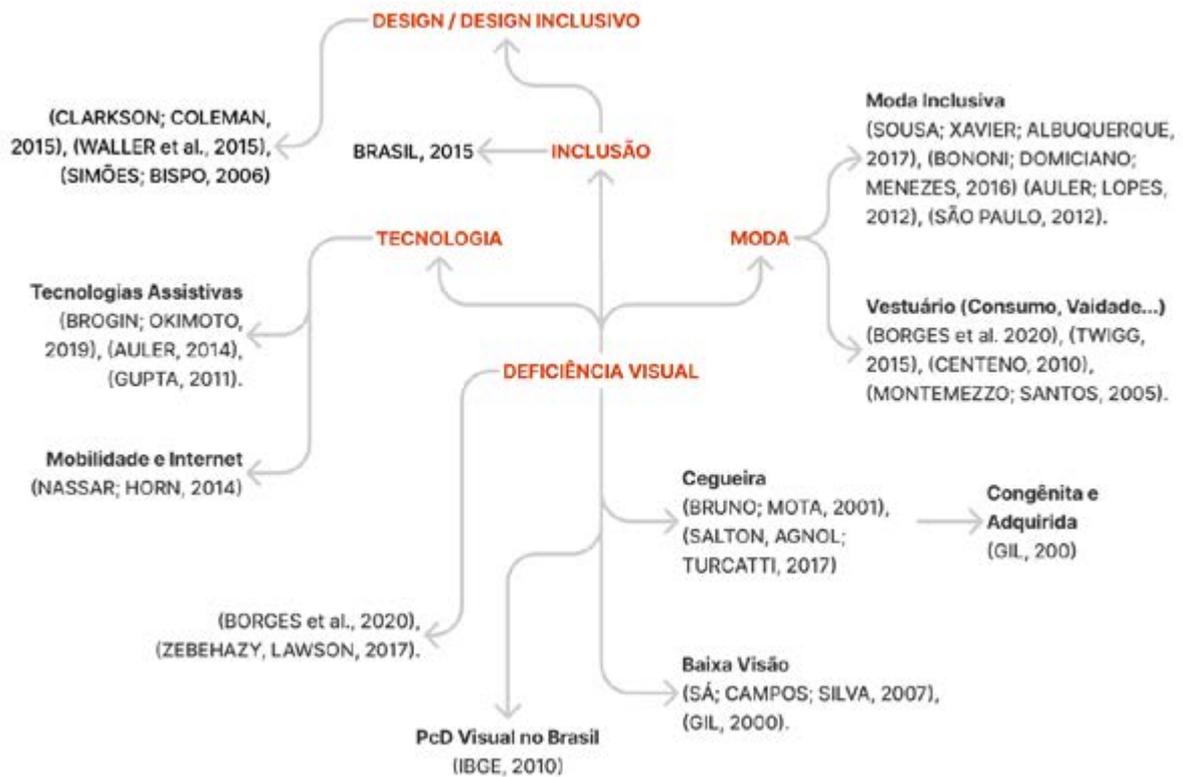
Segundo a Lei Brasileira de Inclusão nº 13.146 de 2015, Tecnologias Assistivas ou (TA) são:

[...] produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2015, não p.).

Diante do exposto, o presente artigo busca identificar o estado da arte das tecnologias assistivas a partir da seguinte questão: Qual o estado da arte das tecnologias assistivas no vestuário para pessoas com deficiência visual? A resposta para esta questão será utilizada para evidenciar lacunas de estudo ou oportunidades que possibilitem aprofundar o conhecimento acerca da experiência dos usuários com deficiência visual e o vestuário ou desenvolver novas tecnologias assistivas.

Por fim, será apresentado um mapa mental com os principais autores utilizados na argumentação da introdução e da fundamentação teórica do artigo, servindo como uma rosa dos ventos para os que buscam aprofundar o conhecimento nesta temática (FIGURA 1).

FIGURA 1 – MAPA MENTAL DOS CONSTRUTOS DE INTRODUÇÃO E FUNDAMENTAÇÃO.



FONTE: Os autores (2021).

Desenvolvimento (Método)

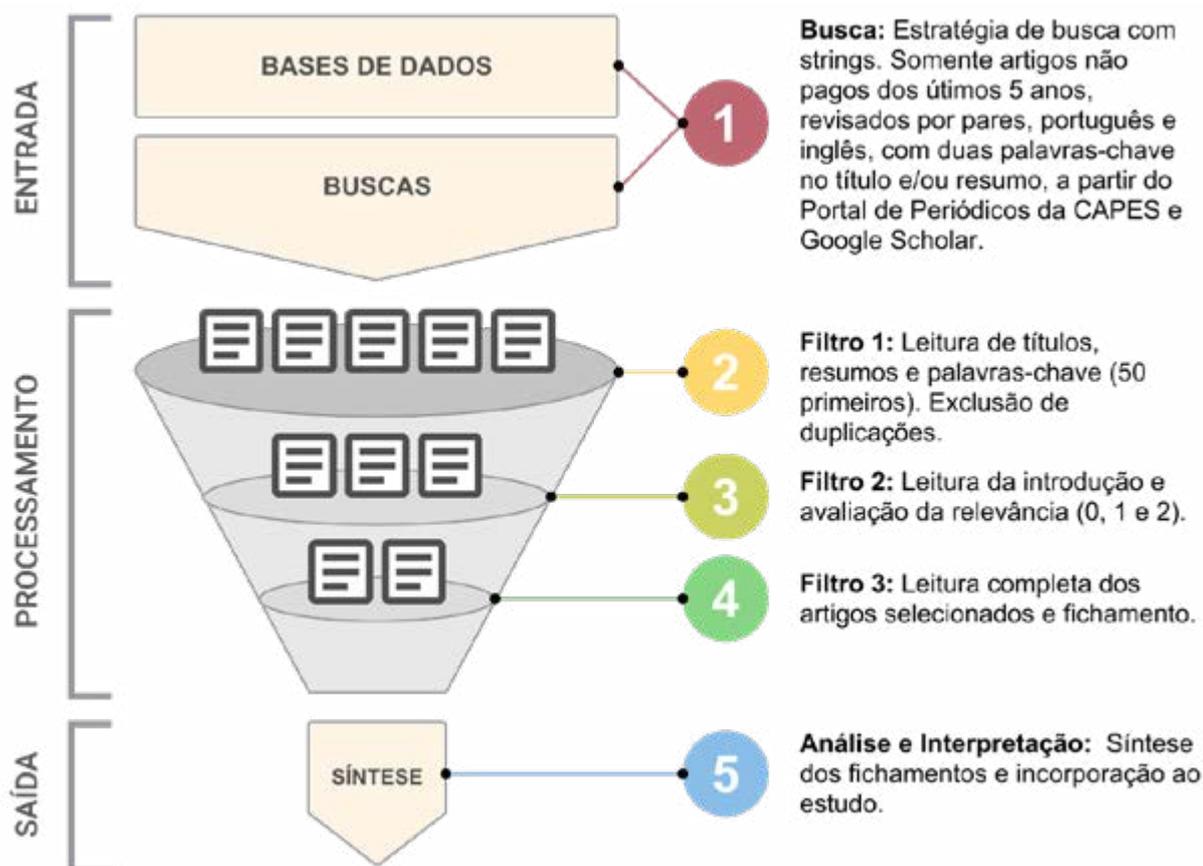
Segundo Santos (2018, p. 15), “um método científico refere-se ao corpo de protocolos, ferramentas e critérios organizados de forma lógica no processo de desenvolvimento do conhecimento, seja para expandir os limites do conhecimento atual, seja para aperfeiçoar conhecimentos existentes”. Uma das etapas fundamentais para a seleção de um método de pesquisa é a caracterização da pesquisa (SANTOS, 2018). Assim, diante dos desafios contemporâneos permeados pelo design inclusivo e a moda inclusiva para PcD visual, o presente estudo pode ser caracterizado como exploratório e de natureza básica, realizado a partir da análise de dados qualitativos e quantitativos (PRODANOV; FREITAS, 2013; SANTOS, 2018).

A unidade de análise, que consiste no “que” ou “quem” está sendo estudado (BAB-BIE, 2007), corresponde às tecnologias assistivas para as pessoas com deficiência visual no âmbito da moda. Não fazem parte do estudo a análise sobre o estilo, custo, estética e outros aspectos da moda, sendo delimitadas exclusivamente as tecnologias assistivas analógicas e digitais para pessoas com deficiência visual (velcro e botões magnéticos, estampas em Braille, entre outros) (AULER, 2014; BROGIN; OKIMOTO, 2019; GUPTA, 2011).

Como método de condução deste estudo adotou-se a Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) proposta por Conforto, Amaral e Da Silva (2011), intitulada de RBS Roadmap. Dessa forma, a Revisão Bibliográfica Sistemática consiste em um tipo de investigação de maior rigor que busca identificar, reunir e analisar de forma crítica estudos acerca de uma

temática específica, sendo recomendada para pesquisas exploratórias que almejam criar uma base sólida para desenvolver teorias ou identificar oportunidades para novas pesquisas (GIL, 2007). A RBS Roadmap foi adaptada em 5 etapas conforme FIGURA 2.

Figura 2 – ADAPTAÇÃO EM CINCO PASSOS DA RBS ROADMAP.



FONTE: Adaptado de Conforto, Amaral e Da Silva (2011).

As 5 etapas foram organizadas em entrada, processamento e saída. A entrada teve como objetivo levantar informações sobre tecnologias assistivas no âmbito da moda inclusiva para pessoas com deficiência visual. A etapa de processamento teve enfoque qualitativo, baseado na interpretação dos estudos selecionados de maneira descritiva (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013). Portanto, este caráter qualitativo proporciona uma visão ampla e mais subjetiva, alicerçada em padrões recorrentes identificados após a categorização e a análise dos dados (PREECE; ROGERS; SHARP, 2013). Por fim, a etapa de saída resultou na síntese da análise dos dados coletados para determinar o estado da arte.

Para delimitação do estudo, foram definidas *strings* de busca em português e inglês a partir de palavras e sinônimos extraídos da questão norteadora da pesquisa (FIGURA 3). Foram considerados apenas artigos dos últimos cinco anos (2016 a 2021), revisados por pares, nos idiomas português e inglês. A pesquisa foi realizada a partir do Portal de Periódicos da CAPES (acervo de mais de 45 mil títulos e 130 bases referenciais) e do Google Scholar (principal base de índices do Google e que abrange uma série de artigos e documentos científicos) (PORTAL, 2021; PUCPR, 2021).

FIGURA 3 – *STRINGS* DE BUSCA UTILIZADAS NA RBS.

Idioma	Expressões com <i>strings</i> e operadores lógicos
Português	(roupa OR vestimenta OR vestuário OR "moda inclusiva" OR "moda funcional" OR "moda plural") AND ("deficiência visual" OR cego OR cegueira OR "pessoa cega")
Inglês	(clothing OR clothing OR clothing OR "inclusive fashion" OR "functional fashion" OR "plural fashion") + ("visual impairment" OR blind OR blindness OR "blind person")

FONTE: Os autores (2021).

Os artigos encontrados foram tabulados em planilha eletrônica e selecionados a partir da leitura dos títulos, resumos, palavras-chave e avaliação da relevância para o tema pesquisado, sendo pontuados com “zero” os artigos considerados irrelevantes, com “1” os que abordaram o tema parcialmente e com pontuação “2” os trabalhos mais relevantes. Somente os artigos relevantes foram considerados, sendo estes analisados a partir da técnica de fichamento bibliográfico no formato de resenha crítica acerca das soluções e ideias apresentadas pelos autores (FRANCELIN, 2016). A interpretação final foi realizada a partir de discussões entre os pesquisadores sobre os fichamentos realizados.

Resultados

Para as buscas, que resultaram em mais de 100 estudos, foi considerada uma amostra equivalente aos primeiros 50 artigos, seguindo a ordenação de relevância sugerida pela base de dados. No Google Scholar não houve a possibilidade de aplicar o critério revisado por pares (não existia esta opção).

Após os pesquisadores aplicarem a estratégia de busca no Portal de Periódicos da CAPES, obteve-se 6.531 artigos como resultado, sendo 95 a partir da *string* em português e 6.436 através da *string* em inglês. No resultado de ambas as *strings*, os pesquisadores aplicaram o filtro 1 (leitura de títulos, resumos e palavras-chave), considerando uma amostra que correspondeu aos primeiros 50 artigos exibidos pela base de dados na ordem de relevância. Assim, foram selecionados 9 artigos a partir do Portal de Periódicos da CAPES para aplicação do filtro 2 (leitura da introdução e avaliação da relevância).

No Google Scholar, a *string* em português resultou em 15.100 documentos e a *string* em inglês 30.000, totalizando 45.100 estudos. Em ambas, aplicou-se o filtro 1 a partir de uma amostra que correspondeu aos primeiros 50 artigos. Foram selecionados 20 artigos para aplicação do filtro 2.

Apesar do grande número de estudos encontrados, poucos apresentaram duas ou mais palavras-chave e se mostraram relevantes para a temática pretendida. No total, foram selecionados 29 artigos a partir das bases de dados Google Scholar e Portal de Periódicos da CAPES para aplicação do filtro 2. Destes, 19 artigos foram avaliados pelos pesquisadores como relevantes (pontuação 2) para discutir o estado da arte das tecnologias assistivas para PcD visual no âmbito da moda (FIGURA 4).

FIGURA 4 – QUADRO DE ARTIGOS SELECIONADOS NA RBS ROADMAP.

N°	Título	Ano	Autor(es)
1	Estampa tátil: etiquetas de identificação das estampas e cores de peças de vestuário para deficientes visuais	2021	Turcatto e Silveira.
2	Wearable Urban Mobility Assistive Device for Visually Impaired Pedestrians Using a Smartphone and a Tactile-Foot Interface	2021	Tachiquin et al.
3	Desenvolvimento de vestuário para crianças com deficiência visual: uma abordagem inclusiva	2020	Krone, Oliveira e Rizzi.
4	Eu não vejo, mas sou vista - um estudo sobre o consumo (citado na fundamentação).	2020	Borges, Brasil, Oliveira e Silva.
5	Assistive Technologies for Individuals with visual impairment: contribution of design in the field of clothing	2019	Zor e Vuruşkan
6	Design para inclusão: proposta de produto de moda inclusiva para deficientes visuais	2019	Varnier et al.
7	Protótipo de um Aplicativo Mobile para Reconhecimento de Vestimenta para Pessoas Cegas	2019	Da Silva, Bertolini, Parreira e Silveira.
8	Sensorial Merchandising: um experimento no varejo de moda para inclusão de consumidores cegos	2019	Almeida, Lucian e Abreu.
9	Development of an Automatic Combination System of Clothing Parts for Blind People: MyEyes	2018	Rocha et al.
10	Meias: uma proposta de inclusão no vestuário para deficientes visuais	2018	Pescador e Silva
11	O uso do vestuário infantil como elemento de estímulo para o desenvolvimento tátil de crianças com deficiência visual: o papel dos pais e educadores.	2018	Bononi e Domiciano.
12	Uma proposta para auxiliar pessoas com deficiência visual e daltonismo a identificar cores e suas possíveis combinações	2018	Tirioni e Machado.
13	A relação da deficiência visual e a moda	2017	Mendes e Ferreira
14	Etiquetas têxteis em braille: uma tecnologia assistiva a serviço da interação dos deficientes visuais com a moda e o vestuário	2017	Schneider et al.
15	O Ensaio sobre a Cegueira: um estudo sobre as tramas da moda e dos sentidos	2017	Mariano.
16	Textile Robot for Matching and Pick Up Clothes Based on Color Recognition	2017	Prasanna, Priyadarshini e Pugazhendhi.
17	A criança com deficiência visual: a contribuição do vestuário e do Design de Superfície na percepção tátil infantil (citado na fundamentação).	2016	Bononi, Domiciano e Menezes.
18	Olhar maduro: consultoria de imagem para deficientes visuais na terceira idade	2016	Souza e Viveiros.
19	Remote Assistance for Blind Users in Daily Life: A Survey about Be My Eyes	2016	Avila et al.

FONTE: Os autores (2021).

Os 19 artigos selecionados foram fichados, analisados, interpretados e discutidos pelos pesquisadores. Uma síntese é demonstrada nos dois tópicos abaixo:

Aspectos inclusivos da moda para pessoas com deficiência visual

Para Turcatto e Silveira (2011), a moda envolve elementos estéticos e simbólicos que influenciam grupos sociais. Ela é caracterizada pela valorização da autoimagem dos consumidores. De maneira similar, Mariano (2017) diz que:

Em meio a este bombardeio visual em que vive a sociedade contemporânea [...], o corpo passa a ser um veículo de linguagem, de comunicação visual, por meio de uma interação da roupa com as diferentes formas de expressão de nosso corpo somado ao signo que ela representa (MARIANO, 2017, p. 32).

Posto isto, é possível afirmar que o vestuário no exercício da moda emite uma mensagem que adquire a condição de texto na integração com o mundo e com as individualidades dos usuários e, o uso de tecnologias assistivas para a inclusão das PcD se torna um diferencial competitivo neste mercado (TURCATTO, SILVEIRA, 2011). Ao considerar as crianças com deficiência visual, o vestuário é importante para o desenvolvimento, produção de sensações e para diversão (BONONI; DOMICIANO; MENEZES, 2016). A interação da criança com a roupa através do toque e demais sentidos exige muito treino até que as características da superfície sejam identificadas e distinguidas (formas, contornos e relevos). A diversão ocorre naturalmente pela descoberta dos significados e pela interação social com as crianças sem deficiência e que utilizam o mesmo tipo de roupa.

Neste sentido, Krone, Oliveira e Rizzi (2020) entrevistaram três crianças com deficiência visual acompanhadas de suas mães. Nos resultados, duas crianças afirmaram utilizar o tato para compreender visualmente as roupas, enquanto uma disse ouvir a descrição realizada pela mãe. Na rotina diária, todas as crianças afirmaram escolher suas roupas sendo duas com o auxílio da mãe. Uma das crianças disse ter dificuldades para encontrar o lado favorável ou avesso da peça, mas que isso dependia da modelagem da roupa. Por fim, as três crianças consideram importante obter mais informações sobre o vestuário, principalmente detalhes das estampas. As mães, por sua vez, confirmaram que seus filhos se vestem sozinhos e que na maioria das vezes escolhem as roupas, contudo, elas normalmente ajudam a detalhar verbalmente o visual das peças. Uma das mães relatou que as etiquetas em Braille comumente apontadas como solução não auxiliam, pois sua filha desconhece a linguagem.

Ainda sobre a temática do vestuário infantil, Bononi e Domiciano (2018) aplicaram um questionário junto à Associação dos Deficientes Visuais de Ribeirão Preto e Região (Adervirp), obtendo respostas de 9 famílias. Os resultados apontaram que oito das nove respostas (pai e/ou mãe) acreditam que o vestuário pode auxiliar na experiência tátil dos filhos de forma educativa, mas que eles não priorizam os elementos em relevo como zíperes, dobras e botões no momento da compra do vestuário. Além disso, seis afirmaram ter dificuldades em encontrar roupas acessíveis para seus filhos. Apenas dois pais responderam que seu filho(a) se veste sozinho(a), três precisam de auxílio e quatro de vez em quando. Para os pais das crianças com deficiência visual, os fatores que influenciam a compra do vestuário são o conforto, elementos estéticos, preço, presença de elementos táteis, praticidade de uso e/ou conservação e qualidade (marca/tecido), nesta ordem.

Por outro lado, segundo Zor e Vuruşkan (2019), apesar de existirem inúmeras tecnologias assistivas voltadas para melhorar a mobilidade, comunicação, acesso à informação e a vida diária das PcD visual, ainda há uma lacuna de tecnologias voltadas para o vestuário. É preciso considerar que as barreiras enfrentadas pelas PcD visual ocorrem durante a compra de roupas, uso doméstico, escolha e até mesmo ao lavar (PESCADOR; SILVA, 2018). De acordo com Varnier et al. (2019), entre as principais queixas em relação ao vestuário por parte das PcD visual estão a modelagem das vestimentas, identificação do lado correto (frente, costas, favorável e avesso) e identificação das cores. No varejo de

roupas, as principais barreiras são a mobilidade e o acesso à informação dos produtos. Ademais, o vestuário está entre os produtos consumidos por deficientes visuais que geram mais dependência de terceiros no dia a dia (ALMEIDA; LUCIAN; ABREU, 2019).

Dessa forma, o design e a estética das roupas também são importantes para este público, pois a vida social das PcD visual também está ligada ao ato de se vestir de acordo com o ambiente para provocar uma boa impressão e comunicar bem em diferentes situações (ZOR; VURUŞKAN, 2019). No estudo de Souza e Viveiros (2016), evidenciou-se o resgate da autoestima de mulheres idosas e com deficiência visual através da moda, em que foram sugeridos vários *looks* de acordo com cada situação e/ou evento. Assim como as pessoas sem deficiência visual adotam um estilo de roupa, o cego também quer expressar o seu estilo e, boa parte das PcD visual tem interesse em utilizar tecnologias assistivas que proporcionem autonomia diante das barreiras diárias acerca do vestuário (VARNIER et al., 2020; ZOR; VURUŞKAN, 2019).

Neste sentido, Varnier et al. (2019) classificam a moda em sete estilos: esportivo, elegante, tradicional, romântico, sexy, criativo e dramático, sendo cada estilo relacionado um tipo de personalidade, vida, corpo, cor e formato de roupa. Portanto, para desenvolver um produto de moda considera-se a personalidade do público-alvo para que o estilo transmita a imagem pretendida. Para as PcD visual, a compreensão dos estilos estimula o autoconhecimento, motivando-as a participar ativamente do processo de criação ou escolha do vestuário (VARNIER et al., 2019). Além disso, a seleção de uma roupa por parte das PcD visual passa igualmente pela análise reflexiva de qualidade, preço, conforto e cor, sendo esta questão relevante para os designers e engenheiros, responsáveis por considerar as necessidades de todas as pessoas na concepção de produtos e serviços (MARIANO, 2017; ZOR; VURUŞKAN, 2019).

Contudo, as soluções tecnológicas de acessibilidade para as PcD visual podem causar desconfiança ou serem complexas de usar, criando novas barreiras que precisam ser consideradas para melhorar a experiência desses usuários no contexto da moda (AVILA et al., 2020; ZOR; VURUŞKAN, 2019). Além disso, a dificuldade de aprendizagem do Braille por parte dos deficientes visuais, principalmente as pessoas com cegueira adquirida, é outro fator a ser considerado para tornar a moda inclusiva e universal. Estima-se que somente 10% das pessoas com deficiência visual severa compreendem a linguagem Braille (SCHNEIDER et al., 2017).

Diante deste cenário, compreende-se que a moda inclusiva e as tecnologias assistivas estão diretamente relacionadas quando se trata da inclusão das pessoas com deficiência. A adição de fatores humanos na fase concepção das roupas é importante para compreender as necessidades dos usuários e projetar soluções mais inclusivas e viáveis. Neste contexto, entende-se que o designer possui um papel importante, sendo um profissional que pode atuar em diversas ou todas as etapas de construção de um produto ou serviço, incluindo tecnologias assistivas e/ou vestuário.

Tecnologias Assistivas no âmbito da moda para PcD visual

Segundo Turcatto e Silveira (2021), as pessoas com deficiência visual compreendem os aspectos visuais do vestuário de forma sequencial. A interpretação das cores, formas e imagens ocorre pela soma de informações captadas pelos demais sentidos, por exemplo, ouvir a descrição em áudio ao tatear um mapa em alto-relevo coberto por sensores. Os autores

propõem, através do projeto Estampa tátil, o uso combinado de etiquetas táteis de tecido sintético e *tags* em Braille feitas de papelão, ambas com elementos de design de superfície que possibilitam ao usuário cego reconhecer o vestuário sequencialmente. Na proposta, os elementos de design são baseados no código de cores Feelipa Color Code, um sistema que utiliza formas geométricas para identificar as cores primárias, secundárias e terciárias. O projeto mostrou-se inovador na forma de descrever as cores em estampas complexas de vestuário, contudo exigiu a confecção de materiais extras para explicar o código Feelipa, desconhecido pelos participantes cegos.

As discussões acerca das interações entre as PcD visual e vestuário através de etiquetas têxteis em Braille foram aprofundadas por Schneider et al. (2017). Neste contexto, os pesquisadores constataram que não há autonomia para o deficiente visual em interações que envolvam a compra de novos itens, organização, manutenção e combinação de peças, sendo estas realizadas por terceiros, e que uma possível solução seriam as etiquetas em Braille. Ainda de acordo com Schneider et al. (2017), os dois modelos de etiquetas têxteis em Braille testadas (quadrada e retangular) mostraram-se ineficazes para repassar informações completas para o usuário com deficiência visual, evidenciando a necessidade de desenvolver soluções tecnológicas que proporcionem mais acessibilidade na área da moda e de vestuário. Entre os principais problemas encontrados estão a limitação de tamanho da etiqueta e o fato de que cerca de 10% das pessoas com deficiência visual severa entendem Braille.

Em uma pesquisa similar, Mendes e Ferreira (2017) estudaram as relações da PcD visual com a moda, abordando aspectos sobre a criação das peças, tendências, compras e principalmente sobre conservação especificada na etiqueta têxtil. A etiqueta têxtil consiste em uma anotação presa ao objeto com o propósito de identificá-lo facilmente, informando o consumidor sobre os materiais utilizados e seus respectivos cuidados (MENDES; FERREIRA, 2017). No Brasil, as etiquetas utilizam cinco símbolos básicos sobre os cuidados de materiais têxteis de acordo com resolução do CONMETRO, vigente desde 2008 (lavagem, alvejamento à base de cloro, secagem, passadoria de ferro e limpeza a seco). Na proposta dos pesquisadores, foram adicionadas descrições em Braille e simbologias complementares para identificação das cores. Contudo, as pessoas com deficiência visual tiveram dificuldades em compreender as informações em razão do excesso de informações dentro do espaço limitado das etiquetas. Por fim, os pesquisadores apontam que os projetos para inclusão das PcD visual vêm ganhando espaço, mas que na prática, não estão sendo adotadas pelo mercado e que os motivos podem estar relacionados ao custo e à falta de divulgação das tecnologias existentes.

Ademais, a combinação de cores também é um problema recorrente para as pessoas com deficiência visual, tornando-as dependentes de terceiros para realizar tarefas que exijam identificar cores como escolher uma fruta ou uma peça de roupa (TIRLONI; MACHADO, 2018). Diante deste problema, Tirloni e Machado (2018) apresentaram uma proposta para o desenvolvimento de um aplicativo de celular capaz de identificar cores e sugerir possíveis combinações. O estudo pretende beneficiar pessoas com cegueira, baixa visão e daltonismo e está em estágio inicial de desenvolvimento. Contudo, o projeto, ainda sem nome, pretende utilizar Inteligência Artificial como fator de diferenciação, inspirando-se nos aplicativos Seeing AI e Auire Prisma, ambos com sistemas inteligentes de identificação de cores.

Prasanna, Priyadharshini e Pugazhendhi (2017) elaboraram o protótipo de um robô capaz de auxiliar deficientes visuais na escolha do vestuário. A proposta utiliza uma aplicação para celular Android que capta a voz do usuário, converte a voz em texto e transmite comandos ao robô utilizando o sistema de rede sem fio Bluetooth. O robô tem como base uma placa Raspberry Pi e uma série de atuadores, sensores e controladores que possibilitam através dos comandos de voz e de uma câmera de alta definição detectar e combinar até 20 cores. A detecção da cor depende da luz do ambiente e nos casos em que a peça de roupa possui diversas cores, o sistema analisa e seleciona a cor predominante. A partir disso, o robô se move até o lugar desejado e capta a peça através de um braço mecânico. A tecnologia ainda precisa ser melhorada e os estudos não envolveram usuários, mas demonstraram o potencial avanço das tecnologias assistivas.

Ainda neste contexto, Zor e Vuruşkan (2019) fizeram um levantamento do estado da arte das tecnologias assistivas para pessoas com deficiência visual, classificando os resultados em tecnologias para comunicação e acesso a informações, mobilidade e vida diária. Na categoria vida diária, os autores apontam algumas soluções voltadas para o vestuário como BlindShopping, Trinetra, Shop Talk, Sistema de Reconhecimento de Roupas, LCW Sense, Give Vision, OrCam MyEye 2.0 e TapTapSee (FIGURA 5).

FIGURA 5 – TECNOLOGIAS ASSISTIVAS PARA VIDA DIÁRIA DO DEFICIENTE VISUAL

TA	Descrição
BlindShopping	Aplicativo de celular que processa dados RFID (<i>Radio-Frequency IDentification</i>) via rede sem fio Bluetooth, ou seja, os produtos são reconhecidos ao apontar o leitor de QRCode para uma etiqueta RFID que emite um áudio com a descrição do produto.
Trinetra	Semelhante ao BlindShopping, se diferenciando por utilizar um fone de ouvido e uma caneta que escaneia o código de barras para fornecer a descrição em áudio do produto.
Shop Talk	Sistema vestível desenvolvido para ajudar pessoas com deficiência visual durante a compra e circulação no supermercado. O Shop Talk é um computador portátil que utiliza teclado numérico, fones de ouvido, leitor de código de barras e até mesmo uma mochila para carregá-lo.
Reconhecimento Assistivo de Padrões de Roupas	Trata-se de um projeto composto por câmera, microfone, computador, fone de ouvido Bluetooth e que reconhece 4 padrões (xadrez, ilustradas, sem padrão e irregulares) e 11 cores.
LCW Sense	Aplicativo de celular gratuito que fornece informações em áudio sobre o produto como cor, padrão, tipo de tecido, instruções de lavagem, preço e cuidados apontados na etiqueta.
Give Vision	Aplicativo para celular desenvolvido por dois cegos semelhante ao LCW Sense, capaz de ler textos e reconhecer lugares e objetos usando reconhecimento de imagem e algoritmos.
OrCam MyEye 2.0	Óculos inteligente que capta qualquer informação do ambiente através de câmeras, em seguida lê ou identifica o objeto conforme orientações do usuário. Este dispositivo auxilia o deficiente visual no momento da compra através de descrições em tempo real, detecção de cores e um banco de dados de produtos e lojas.
TapTapSee	Aplicativo de câmera móvel disponível na plataforma iOS, onde o usuário grava um vídeo ou tira uma foto e obtém a descrição através do leitor de telas VoiceOver.

FONTE: ZOR e VURUŞKAN (2019).

Os pesquisadores Varnier et al. (2019) desenvolveram uma blusa feminina considerando a diversidade de usuários, incluindo as PcD visual. Como método, os pesquisadores adotaram uma abordagem centrada no usuário que identificou nas pessoas com deficiência visual uma demanda por identificar as cores e o lado correto de uso das peças. A tecnologia assistiva utilizada para tornar a vestimenta acessível às PcD visual foi uma etiqueta em Braille que descreve a cor e a estampa da blusa, bem como uma modelagem que possibilita o uso da peça de ambos os lados (favorável e avesso).

Ademais, o estudo de Bononi, Domiciano e Menezes (2016), citado na fundamentação teórica deste artigo (antes da execução da RBS), discute as relações entre o desenvolvimento das crianças com e sem deficiência visual através do design de superfície, ou seja, a criação de texturas e acessórios lúdicos que proporcionem uma experiência tátil relevante para as crianças durante as fases de desenvolvimento. No entanto, o estudo não apresentou soluções práticas, limitando-se a discussão acerca da importância da experiência tátil para o desenvolvimento da criança com deficiência visual. Em outro estudo, Bononi e Domiciano (2018) reforçaram os aspectos da experiência tátil através do vestuário como estímulo para educação, complementando as relações discutidas em 2016.

Ainda neste sentido, a importância da textura do tecido como experiência tátil também é apontada por Mariano (2017). O autor expõe uma reflexão acerca das tecnologias assistivas no vestuário, argumentando que o designer de moda precisa considerar não apenas os aspectos visuais, mas também o olfato e principalmente o sentido tátil para proporcionar uma experiência mais rica e completa às PcD visual. O estudo não trouxe exemplos práticos, limitando-se a uma reflexão acerca da cegueira e dos sentidos no âmbito da moda.

Para Da Silva et al. (2019), apesar do sentido tátil auxiliar as PcD visual na compreensão de detalhes do vestuário como cores, desenhos e estilo, comumente estas tarefas exigem o auxílio de uma pessoa sem deficiência visual por se tratar de um trabalho complexo. Diante deste cenário, os autores propõem o uso de um aplicativo de celular capaz de identificar as vestimentas, desenvolvido na plataforma Android com a biblioteca OpenCV (*Open Source Computer Vision*) e Inteligência Artificial. A solução permite cadastrar a imagem da vestimenta e gravar uma audiodescrição. Através da câmera do celular, a imagem cadastrada é comparada com a imagem capturada fornecendo então a audiodescrição. Contudo, o estudo não envolveu usuários e baseou-se apenas em testes com o leitor de telas Talkback e nas diretrizes de acessibilidade do W3C (*World Wide Web Consortium*). De acordo com Da Silva et al. (2019), o estudo demonstra que as tecnologias atuais podem empoderar as pessoas com deficiência visual não só no vestuário, como em diversas situações, sugerindo para o aplicativo proposto o aprimoramento da tecnologia de processamento de imagens.

Krone, Oliveira e Rizzi (2020), após entrevistar três crianças com deficiência visual acompanhadas de suas mães, identificaram as principais necessidades do vestuário infantil para as PcD visual. Com base nas entrevistas, os autores desenvolveram uma camiseta e uma calça com elástico inspiradas nas frases: “Só se vê bem com o coração. O essencial é invisível aos olhos”, escrita no livro “O pequeno príncipe” de Antoine de Saint-Exupéry. Na parte da frente das peças os pesquisadores utilizaram estampa a base d’água e Braille em alto-relevo e, na parte de trás, pedras autocolantes para descrever a cor (Braille). O teste realizado com apenas uma criança apontou que a parte da frente foi compreendida sem dificuldades (Braille com alto-relevo). Porém, o código Feelipa e as pedras autocolantes na parte de

trás não obtiveram êxito. Os autores apontaram como causa o distanciamento das letras em Braille, a diferença de tamanho em relação ao Braille da parte da frente e a mudança de posicionamento das etiquetas de identificação entre uma peça e outra.

Por outro lado, Avila et al. (2016) trazem os resultados de um questionário respondido por 30 usuários com deficiência visual sobre o uso do aplicativo Be My Eyes. A solução possuía até 2015 aproximadamente 300 mil usuários, sendo 25 mil deficientes visuais. A proposta do aplicativo é conectar pessoas cegas com voluntários sem deficiência visual através de áudio e vídeo, para que os voluntários auxiliem as PcD visual na leitura de textos, rótulos, escolha e combinação de vestuário entre outras. As respostas indicaram que a maioria dos usuários utilizaram o serviço de duas a cinco vezes em sessões curtas de 1 a 3 minutos antes de abandonar o serviço. Sendo assim, de acordo com Avila et al. (2016), o aplicativo foi considerado bastante útil pelos usuários, contudo há ressalvas quanto à velocidade de conexão, segurança e privacidade de dados. Nem todos os usuários se sentiram confortáveis em fornecer a sua localização ou utilizar o aplicativo em serviços bancários.

A pesquisa de Borges et al. (2020), citada previamente na fundamentação deste artigo, demonstrou como as PcD visual utilizam os demais sentidos no processo de compra do vestuário, em especial o tato. Os pesquisadores analisaram a influência do ambiente da loja, do acompanhante e do atendimento na decisão de compra. Para os autores, apesar do aumento do discurso de inclusão das PcD visual, há poucas ações efetivas das empresas. Por fim, sugerem como solução desenvolver recursos baseados em audiodescrição.

Por outro lado, Rocha et al. (2018), em parceria com a Portuguese Association of the Blind and Amblyopic of Portugal (ACAPO), desenvolveram uma plataforma Web de apoio na seleção e combinação de vestuário para deficientes visuais chamada My Eyes. O projeto teve como base o uso de uma etiqueta eletrônica Near Field Communication (NFC), o que lhe possibilitou identificar as roupas através do computador e um leitor de etiquetas desenvolvido em Arduíno. Ao aproximar o leitor da etiqueta presa à peça de roupa, a pessoa com deficiência visual recebe uma descrição em áudio a partir das informações cadastradas no banco de dados da plataforma. Contudo, o projeto ressalta que faz mais sentido utilizar a tecnologia NFC em um aplicativo para celular ao invés do computador e que recursos como inteligência artificial podem ser incorporados para aprimorar a solução. Para os autores, a plataforma Web ainda possui limitações que impedem os usuários com deficiência de navegar com autonomia. Para os usuários que auxiliaram nos testes, esta solução tem potencial para dar autonomia às PcD visual diante do vestuário.

Ainda a esse respeito, Almeida, Lucian e Abreu (2019) propõem o conceito de sensorial merchandising (SM) a partir do entendimento do ambiente de varejo, como um esforço para gerar uma experiência de compra para as PcD visual. A partir de um estudo de caso, os pesquisadores sugerem o uso de uma cartela de cores com aromas de frutas chamada de Color Sense, que tem como objetivo estimular a PcD visual a perceber a cor da coleção presente na loja através do olfato. O estudo envolveu três níveis de experiência para efeitos comparativos: Áudio Sense (estabelece conexão entre os sons e consumidor), Color Sense (percepção da cor através do olfato) e Vicense (o ambiente é projetado para que o consumidor possa tocar as peças). Como resultado, os pesquisadores apontaram que a Vicense junto com a Color Sense proporciona uma experiência melhor para as PcD visual. Isso ocorre,

na perspectiva dos autores, porque três experiências simultâneas geram um volume muito grande de informações para serem processadas pelo nosso cérebro, confundindo os usuários. O Áudio Sense, apesar de bastante útil, recebeu a menor avaliação dos participantes a respeito da satisfação entre as três propostas.

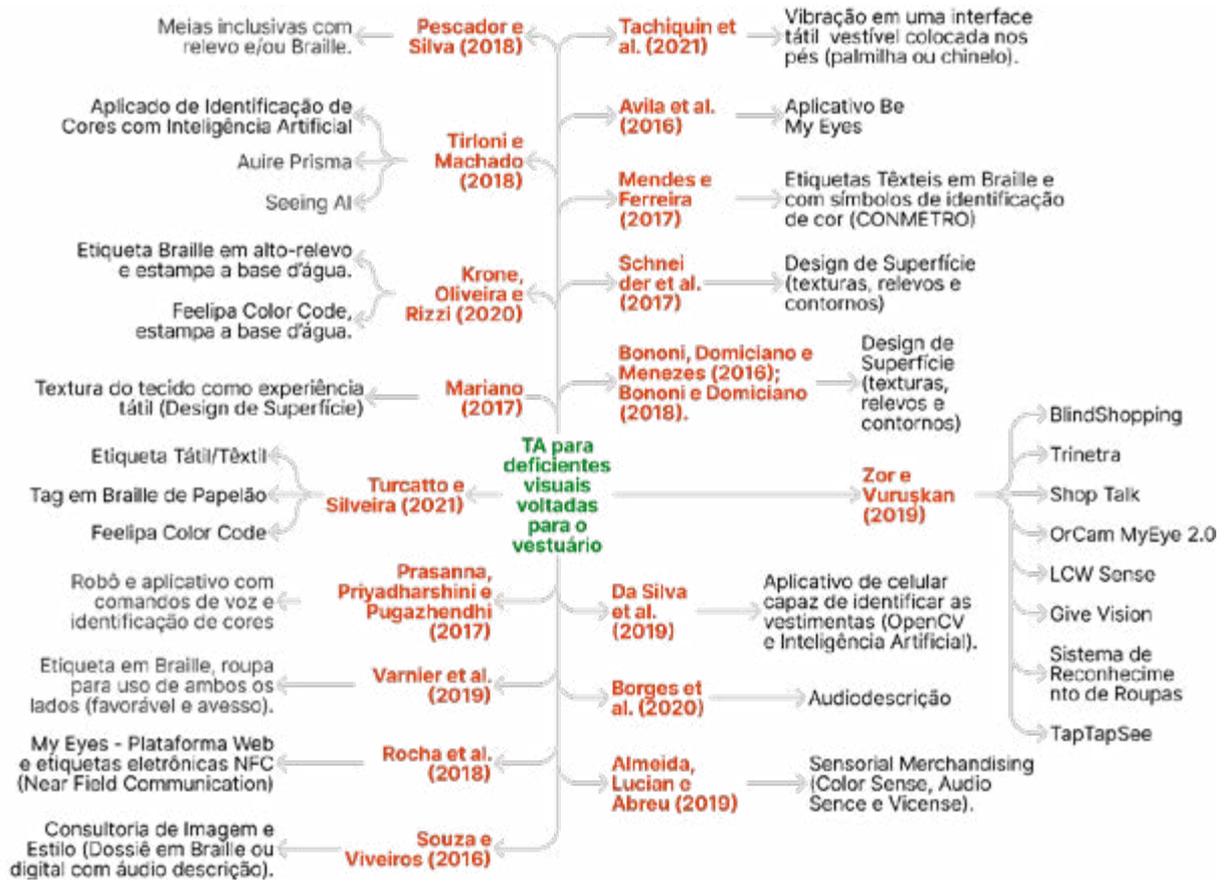
Por outro lado, Souza e Viveiros (2016) propõem uma nova abordagem na consultoria de imagem e estilo pessoal com foco nas mulheres idosas e com deficiência visual. O estudo acompanhou as necessidades de três participantes ao longo de seis etapas para fornecer uma orientação sobre aspectos da moda e estilo, contribuindo para o resgate da autoestima e identificação da própria imagem. Na etapa 1, foram realizadas entrevistas para identificar o estilo de vida e as preferências das participantes. A etapa 2 consistiu em uma análise corpórea, ou seja, do tipo físico. A etapa 3 fez-se uma análise do guarda-roupas das participantes. Na quarta etapa, fez-se a compra das peças faltantes de acordo com o observado pelos consultores (*Personal Shopper*). Na quinta etapa foram montados diversos “looks”. A última etapa consistiu na entrega de um dossiê digital e/ ou impresso em Braille com as melhores formas, modelos e acessórios para a silhueta da participante. Além disso, o dossiê forneceu orientações sobre o uso de cores, sobre como manter o estilo em eventos sociais e de trabalho. Ao final, o estudo foi transformado em um documentário sobre a consultoria de imagem para PcD visual.

No estudo de Tachiquin et al. (2021), os autores relataram o progresso de um dispositivo de TA vestível. A solução explorou recursos de geolocalização dos celulares para aumentar a mobilidade urbana das pessoas com deficiência visual. As instruções de navegação foram transmitidas ao usuário cego através de padrões de vibração em uma interface tátil colocada nos pés (palmilha ou chinelos). Através de um componente eletrônico preso ao tornozelo e que fez a comunicação com o celular, a interface tátil com quatro sensores posicionados nos pés (frente, esquerda, direita e atrás) indica a direção correta a partir da vibração. O experimento com dois usuários cegos mostrou que a abordagem conceitual foi útil, amigável e fácil de usar, auxiliando os participantes cegos a encontrar os destinos-alvo. O estudo não teve relação direta com a moda, mas indicou a possibilidade de criar tecnologias assistivas vestíveis ou *wearables*.

Por fim, após levantar as dificuldades de uma pessoa com deficiência visual acerca do vestuário, Pescador e Silva (2018) criaram uma meia inclusiva. Na proposta, os pesquisadores adicionaram duas bolinhas com cola quente na parte de trás das meias para que o usuário pudesse identificar se aquela estava do avesso. O teste com o usuário revelou que a simples mudança auxiliou na identificação do lado correto das meias. Em razão da simplicidade da solução, os autores sugerem que esta proposta seja adotada pelo mercado para promover a inclusão das PcD visual.

Após a análise de 19 artigos, chegou-se a um total de 30 soluções de TA relacionadas ao vestuário e/ou moda, servindo como referência inicial ou complementar para o definir do estado da arte das soluções com foco nas pessoas com deficiência visual no âmbito da moda (FIGURA 6).

FIGURA 6 – MAPA DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS UTILIZADAS NO VESTUÁRIO PARA DEFICIENTES VISUAIS NO PERÍODO DE 2016 A 2021 (ESTADO DA ARTE).



FONTE: Os autores (2021).

Conclusões

Por fim, o mapeamento de 30 propostas de TA com foco nas pessoas com deficiência visual confirma o avanço da inclusão na moda, logo, a busca por soluções que promovam a inclusão deste público parte de profissionais, pesquisadores e estudantes de moda, TI, design entre outros. Contudo, apesar dos avanços identificados, ainda há um longo caminho até criarmos soluções que promovam a inclusão das PcD visual de forma efetiva na moda (AULER; LOPES, 2012). As propostas que buscam a inclusão através das etiquetas em Braille se mostraram insuficientes. O espaço das etiquetas limita a quantidade de informações, a não definição de uma posição padrão das etiquetas nas peças dificulta a localização e, o fato de apenas 10% das PcD visual compreenderem a linguagem Braille, faz com que esta tecnologia continue excluindo os consumidores com deficiência visual (KRONE; OLIVEIRA; RIZZI, 2019; PESCADOR, SILVA, 2018). Além disso, as etiquetas devem apresentar informações a respeito dos cuidados com o vestuário (normas definidas pelo CONMETRO), indo além da identificação da cor, marca, tamanho e tipo de tecido do vestuário (MENDES; FERREIRA, 2017).

As tecnologias assistivas que tentaram substituir o Braille por um código de identificação de cores em alto-relevo não apresentaram resultados satisfatórios. Boa parte dos usuários tiveram que passar por um treinamento para compreender os códigos e, mesmo assim, muitos apresentaram dificuldades nas peças que possuem estampas elaboradas e/ou complexas (MENDES; FERREIRA, 2017; SCHNEIDER et al., 2017; TURCATTO; SILVEIRA, 2021). Entretanto, a experiência tátil dos tecidos para compreensão do que é visual mostrou-se extremamente importante para as PcD visual, principalmente para o desenvolvimento das crianças, facilitando até mesmo as interações sociais (BONONI; DOMICIANO, 2018; MARIANO, 2017).

Por outro lado, as tecnologias assistivas baseadas em aplicativos para celular e etiquetas eletrônicas (RFID/NFC) surgem como soluções inovadoras e com grande potencial para inclusão das PcD visual (DA SILVA et al., 2019; KRONE; OLIVEIRA; RIZZI, 2019). Existem aplicativos para identificar cores, combinar peças de roupa, de consultoria de imagem por vídeo, robôs controlados por voz que vão ao encontro da peça de roupa desejada e até sensores que emitem vibrações nos pés para apontar a direção correta durante um trajeto (AVILA et al., 2017; PRIYADHARSHINI; PUGAZHENDHI, 2017; ROCHA et al., 2018; SOUZA; VIVEIROS, 2016; TIRLONI; MACHADO, 2018; ZOR; VURUŞKAN, 2019;). Boa parte das soluções nesta linha utilizam como base recursos como audiodescrição e/ou inteligência artificial (IA). Após uma análise aprofundada, verificou-se que existem inúmeras barreiras que precisam ser resolvidas neste tipo de proposta, como a privacidade de dados, custo de desenvolvimento, falta de diretrizes para tornar os aplicativos acessíveis ou sobre como descrever as peças de roupa, poucos testes com usuários, falta de informações acerca da durabilidade, posicionamento das etiquetas eletrônicas etc.

A diferenciação entre o público infantil, adolescente, adultos e idosos ou gênero masculino e feminino não foi abordada nas soluções tecnológicas. Os aplicativos não fazem nenhum tipo de personalização do serviço ou da descrição de acordo com o perfil do usuário. Contudo, homens e mulheres carecem de informações diferentes e, a compreensão do lúdico para as crianças é considerada de extrema relevância para o desenvolvimento (BORGES et al., 2020; KRONE; OLIVEIRA; RIZZI, 2019; TWIGG, 2015).

Percebe-se um distanciamento de áreas e profissionais que buscam resolver a questão da acessibilidade para as PcD visual na moda. Nenhum estudo uniu usuários, profissionais de moda, TI e de audiodescrição para consultá-los ou cocriar com eles. Percebe-se que nas propostas analógicas e digitais, poucos testes foram realizados com usuários, sendo que nenhum deles propôs um estudo amplo e com maior durabilidade, que contemplasse desde a instalação do aplicativo, lavagem da roupa até a escolha diária do vestuário por uma semana ou mês.

No consumo de roupas nas lojas, as PcD visual normalmente utilizam o auxílio de terceiros, gerando uma dependência. Ficou evidente a necessidade de adaptar as lojas para tornar os ambientes mais acessíveis e treinar os profissionais para proporcionar um melhor atendimento (BORGES et al., 2020). Como estratégia para lojas, constatou-se que o olfato também pode ser explorado para identificar cores ou coleções de roupas, possibilitando que o usuário com deficiência visual tenha uma experiência mais concreta através do cheiro do que simplesmente imaginar a cor, principalmente para pessoas com cegueira congênita (ALMEIDA; LUCIAN; ABREU, 2019).

Enfim, uma das questões mais negligenciadas nas soluções identificadas neste estudo diz respeito ao Design Universal (para todos). As etiquetas em Braille foram amplamente utilizadas como solução para a inclusão das PcD visual, contudo elas desconsideram o fato de que a maioria dos deficientes visuais desconhecem o Braille. Já soluções tecnológicas mapeadas não trazem funcionalidades que sejam úteis também para as pessoas sem deficiência, enfocando única e exclusivamente no usuário com deficiência visual, o que torna a solução exclusiva e não universal.

Este estudo demonstrou diversas opções com potencial de proporcionar às PcD visual uma experiência mais inclusiva no âmbito da moda, que as PcD visual têm necessidade de compreender o que vestem para melhorar a autoestima, expressar seu estilo e se vestir adequadamente conforme o ambiente de forma autônoma e independente. Diante dos resultados, é possível olhar para o futuro com otimismo na solução das principais barreiras de acessibilidade para as PcD visual não apenas na moda, como em todas as áreas e/ou situações.

O presente artigo teve como objetivo identificar o estado da arte das tecnologias assistivas para as PcD visual no âmbito da moda. Entende-se que este cumpriu o objetivo ao mapear 30 soluções acerca desta temática a partir de 19 artigos selecionados. Além disso, foram discutidos diversos aspectos sobre a relação das PcD visual como o vestuário, desde as principais barreiras enfrentadas na rotina diária como também a importância da moda/ vestuário para autoestima, expressão de uma identidade e socialização.

Os pesquisadores identificaram ao longo do estudo uma série de lacunas a respeito das 30 soluções mapeadas e que carecem de um maior aprofundamento. Desta forma, sugere-se para estudos futuros realizar pesquisas com usuários acerca da privacidade de dados, soluções que atendam não apenas pessoas com deficiência visual, mas também as sem deficiência, diretrizes para criação de aplicativos acessíveis com foco na moda, diretrizes para audiodescrição das peças, preferências de acordo com gênero e/ou público, normas para etiquetas, entre outros. Espera-se, a partir deste aprofundamento, poder propor diretrizes ou recomendações para o desenvolvimento de etiquetas e aplicativos que contemplem as PcD visual e as pessoas sem deficiência, conforme o proposto pelo Design Universal e/ou Inclusivo.

Referências

ALMEIDA, I. B. M. e S; LUCIAN, R.; ABREU, N. R.. Sensorial merchandising: Um experimento no varejo de moda para inclusão de consumidores cegos. **Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas**, v. 8, n. 1, p. 126-148, 2019.

AULER, D. Contemporâneo: a moda inclusiva. **dObra[s] – Revista da Associação Brasileira de Estudos de Pesquisas em Moda**, São Paulo, v. 7, n. 16, p. 8–12, 2014. Disponível em: <http://twixar.me/HDVm>. Acesso em: 15 ago. 2021.

AULER, D.; LOPES, J. (orgs.). **Moda inclusiva: perguntas e respostas para entender o tema**. São Paulo: SEDPcd, 2012. E-book. Disponível em: <http://twixar.me/hKVm>. Acesso em: 15 ago. 2021.

AVILA, Mauro et al. Remote assistance for blind users in daily life: A survey about be my eyes. In: **Proceedings of the 9th ACM International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments**. 2016. p. 1-2.

BABBIE, Earl. **Métodos de Pesquisas de Survey**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999, 519 p.

BONONI, Juliana; DOMICIANO, Cássia Letícia Carrara. O uso do vestuário infantil como elemento de estímulo para o desenvolvimento tátil de crianças com deficiência visual: o papel dos pais e educadores. **Revista de Ensino em Artes, Moda e Design**, v. 2, n. 2, p. 153-169, 2018.

BONONI, Juliana; DOMICIANO, Cassia Leticia Carrara; DOS SANTOS MENEZES, Marizilda. A criança com deficiência visual: a contribuição do vestuário e do Design de Superfície na percepção tátil infantil. **DAPesquisa**, v. 11, n. 16, p. 212-227, 2016.

BORGES, Maely Barreto et al. Eu não vejo, mas sou vista - um estudo sobre o consumo de roupas por pessoas com deficiência visual. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 19, n. 1, p. 197-215, 2020.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, 6 de julho de 2015.

BROGIN, B.; OKIMOTO, M. L. L. R. Functional Fashion and Co-creation for People with Disabilities. In: S. Bagnara et al. (Eds.): **IEA 2018**, AISC 824. Switzerland: Springer, 2019. p. 850–867.

BRUNO, M. M. G.; MOTA, M. G. B. **Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental**: deficiência visual vol. 1 fascículos I - II - III. Instituto Benjamin Constant. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2001, 196 p. (Série Atualidades Pedagógicas; 6).

CENTENO, G. C. **O Brasil na moda**: novas representações do consumo e promoção da brasilidade. Colóquio Nacional de Moda, 6, 12-15, 2010.

CLARKSON, P.J.; COLEMAN, R. History of Inclusive Design in the UK. **Applied Ergonomics**, v. 46, p. 235-247, 2015.

CONFORTO, E. C., AMARAL, D. C.; DA SILVA, S. L. Roteiro para Revisão Bibliográfica Sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. In: **8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto**. CBGDP, Porto Alegre-RS, 2011.

DA SILVA, Juliana de Fátima et al. Protótipo de um Aplicativo Mobile para Reconhecimento de Vestimenta para Pessoas Cegas. **Revista Educação Especial**, v. 32, p. 36-1-18, 2019.

FRANCELIN, Marivalde Moacir. Fichamento como método de documentação e estudo. In: **Tópicos para o ensino de biblioteconomia**, v. 1, [S.l: s.n.], p. 190. 2016.

GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Atlas: São Paulo, 2007.

GIL, M. **Deficiência visual**. Brasília: MEC. Secretaria de Educação a Distância, 2000.

GUPTA, D. Functional Clothing – Definition and Classification. **Indian Journal of Fiber and Textile Research**, Índia, v.36, p.321-326, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2010**: características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. IBGE, 2010. Disponível em: <<http://twixar.me/8TpT>>. Acesso em: 10 ago. 2021.

KRONE, Stela Matheus Ferreira; DE OLIVEIRA, Aline Hilsendeger Pereira; RIZZI, Suelen. Desenvolvimento de vestuário para crianças com deficiência visual: uma abordagem inclusiva. **Projetica**, v. 11, n. 1, p. 246-275, 2020.

MENDES, F. D.; FERREIRA, M. L. A relação da deficiência visual e a moda. **A Moda e suas Interfaces**: pesquisa, história, comunicação, gestão e tecnologia., p. 555-566, 2017.

MARIANO, Renata Gomes. O ensaio sobre a Cegueira: Um estudo sobre as tramas da moda e dos sentidos. **Achote.com - Revista Eletrônica de Moda**, v. 5, n. 2, 2017.

MONTEMEZZO, M. C. F. S.; SANTOS, J. E. G. O papel do vestuário na interação homem - ambiente. In: P&D DESIGN, 5, 2002. Brasília. **Anais...** Rio de Janeiro: AEND-BR, 2002.

NASSAR, V.; HORN, M. L. A. A Internet das Coisas com as Tecnologias RFID e NFC. In: 11º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2014, Gramado. **Anais...** São Paulo: Blucher Design Proceedings, 2014. p. 3238-3250.

PESCADOR, L. D.; SILVA, L. A. **Meias**: uma proposta de inclusão no vestuário para deficientes visuais. Trabalho de Graduação (Curso Superior de Tecnologia em Design de Moda) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, 2018.

PORTAL de Periódicos da CAPES. Missão e Objetivos. Disponível em: <<https://url.gratis/ECxr9y>>. Acesso em: 25 out. 2021.

PRASANNA, S.; PRIYADHARSHINI, N.; PUGAZHENDHI, M. Arul. Textile robot for matching and pick up clothes based on color recognition. **Asian Journal of Applied Science and Technology (AJAST)**, v. 1, n. 3, p. 62-65, 2017.

PREECE, J., ROGERS, Y., SHARP, H. **Design de interação**: além da interação humano computador. 3 ed. Bookman, Porto Alegre, 2013.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. [ebook].

PUCPR Grupo Marista. Tutorial Google Scholar. Disponível em: <https://www.pucpr.br/wp-content/uploads/2017/01/tutorial-google-scholar-1.pdf>. Acesso em: 26 out. 2021.

ROCHA, Daniel et al. Development of an automatic combination system of clothing parts for blind people: MyEyes. **Sensors & Transducers**, v. 219, n. 1, p. 26-33, 2018.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado**: Deficiência visual. Brasília: Cromos, 2007.

SALTON, Bruna Poletto; AGNOL, Anderson Dall; TURCATTI, Alissa. **Manual de acessibilidade em documentos digitais**. Bento Gonçalves, RS: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, 2017.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. D. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOS, A. **Seleção do método de pesquisa**: guia para pós-graduando em design e áreas afins / Aguinaldo dos Santos. Curitiba, PR: Insight, 2018.

SÃO PAULO. **Moda inclusiva**: perguntas e respostas para entender o tema. Daniela Auler, Juliana Lopes (orgs.); Gabriela Sanches (il.) - São Paulo: SEDPcD, 2012.

SCHNEIDER, Jessica et al. Etiquetas têxteis em braille: uma tecnologia assistiva a serviço da interação dos deficientes visuais com a moda e o vestuário. **Estudos em Design**, v. 25, n. 1, p. 65-85, 2017.

SIMÕES, J. F.; BISPO, R. **Design Inclusivo**: acessibilidade e usabilidade em produtos, serviços e ambientes. Manual de apoio às ações de formação do projeto de Design Inclusivo. 2. ed. Lisboa: Centro Português de Design, 2006. 70p.

SOUZA, Josenilde; VIVEIROS, Fernanda Barros Domingues. OLHAR MADURO: CONSULTORIA DE IMAGEM PARA DEFICIENTES VISUAIS NA TERCEIRA IDADE. **Revista Belas Artes**, v. 22, n. 3, 2016.

SOUSA, R. E.; XAVIER, L. A.; ALBUQUERQUE, S. S. **Moda inclusiva**: reconhecendo a necessidade da criança cadeirante. *ModaPalavra e-periódico*. Ano 10, n.19, jan-jun 2017.

TACHIQUIN, Ricardo et al. Wearable Urban Mobility Assistive Device for Visually Impaired Pedestrians Using a Smartphone and a Tactile-Foot Interface. **Sensors**, v. 21, n. 16, p. 5274, 2021.

TIRLONI, M.; MACHADO, C. C. Uma Proposta para auxiliar pessoas com deficiência visual e daltonismo a identificar cores e suas possíveis combinações. **Simpósio de Ciência, Inovação e Tecnologia**, p. 9, 2018.

TURCATTO, Andressa Santos; SILVEIRA, Icléia. Estampa tátil: etiquetas de identificação das estampas e cores de peças de vestuário para deficientes visuais. **Modapalavra e-periódico**, v. 14, n. 32, p. 179-203, 2021.

TWIGG, J. **Clothing, identity, embodiment and age**. In *Textile-Led Design for the Active Ageing Population*, p. 13-24, 2015.

VARNIER, Thiago et al. Design para inclusão: proposta de produto de moda inclusiva para deficientes visuais Design for inclusion: inclusive fashion product proposal for the visually impaired. **Revista Temática**, n. 9, 2019.

WALLER, S. et al. Making the case for inclusive design. **Applied Ergonomics**, v. 46, n. PB, p. 297-303, 1 jan. 2015.

ZEBEHAZY, K. T., LAWSON, H. **Blind and Low Vision**. Handbook of Special Education, 2017.

ZOR, Başak Süller; VURUŞKAN, Arzu. ASSISTIVE TECHNOLOGIES FOR INDIVIDUALS WITH VISUAL IMPAIRMENT: CONTRIBUTION OF DESIGN IN THE FIELD OF CLOTHING. **Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi**, v. 7, n. 4, p. 913-925, 2019.