

*

Allisson José Fernandes de Andrade Professor do Magistério Superior - Substituto no departamento de Design e Expressão Gráfica da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Doutorando em Desenho Industrial com ênfase em Ergonomia pelo programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). Mestre em Design com ênfase em Gestão pelo programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Bacharel em Design pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Atualmente é membro do Laboratório de Ergonomia e Interfaces - LEI (UNESP) e Professor Bolsista na mesma instituição.
ORCID 0000-0003-0242-0394
allisson.andrade@unesp.br

Ana Carolina Generoso De Aquino Doutoranda em Design pela Universidade Estadual Paulista - Bauru. Mestre em Design pelo Programa de Pós-Graduação em Design na Universidade Federal do Maranhão - PPGDG/UFMA. Bacharel em Design pela Universidade Federal do Maranhão (2017). Possui experiência na área de Design Gráfico, Identidade Visual, com conhecimento de Softwares de Edição, como Adobe Photoshop CS e Adobe Illustrator CS. Foi bolsista CNPQ por dois anos (julho 2014/julho 2016) pelo LABCOM/UFMA - Laboratório de Convergência de Mídias, desenvolvendo trabalhos no Projeto Semente Digital. Atualmente desenvolve trabalhos voltados para a área de jogos e linguagem visual.
ana.aquino@unesp.br
ORCID 0000-0001-9742-0391

Allisson José Fernandes de Andrade, Ana Carolina Generoso de Aquino, Luis Carlos Paschoarelli, Fausto Orsi Medola*

Metodologias projetuais para o desenvolvimento de tecnologia assistiva: uma revisão bibliográfica sistemática

Resumo Cerca de 8,4% da população brasileira possui algum tipo de deficiência, o que acarreta a esses indivíduos dificuldades para realizar atividades da vida cotidiana. A Tecnologia Assistiva é uma alternativa que visa promover por meio de artefatos e serviços, melhor qualidade de vida e independência à Pessoa com Deficiência. O presente estudo possui o objetivo de realizar uma Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) que aborda o desenvolvimento de metodologias projetuais com foco na geração de Tecnologia Assistiva e suas contribuições para os usuários. Os artigos selecionados sinalizam que há pouca – ou nenhuma – preocupação por parte dos projetistas em inserir o usuário durante todo o processo de desenvolvimento de produtos. O conteúdo dos estudos possibilitou obter um panorama sobre as metodologias desenvolvidas até o momento, seus pontos em comum, suas singularidades, e oportunidades de atuação futuras.

Palavras-Chave Projeto de Produto, Pessoa com Deficiência, Design Centrado no Usuário, Design Inclusivo, Ergonomia.

DESIGN + ARTE + TECNOLOGIA

Luis Carlos Paschoarelli Professor Titular no Departamento de Design da UNESP (2017); Livre-Docente em Design Ergonômico pela UNESP (2009); possui Pós-doutorado em Ergonomia (2008) pela ULISBOA; Doutorado em Engenharia de Produção (2003) pela UFSCar; Mestrado em Projeto, Arte e Sociedade - Desenho Industrial (1997) e graduação em Desenho Industrial (1994) pela UNESP. É co-líder no Grupo de Pesquisa Design Ergonômico: Projeto e Interfaces onde coordena os projetos de pesquisa: Design Ergonômico: avaliação e intervenção ergonômica no projeto, Design Ergonômico: metodologias para a avaliação de instrumentos manuais na interface homem X tecnologia e Contribuições do Design Ergonômico.

luis.paschoarelli@unesp.br

ORCID 0000-0002-4685-0508

Fausto Orsi Medola Professor do Departamento de Design e Programa de Pós-graduação em Design - FAAC/UNESP, campus Bauru. Mestre e Doutor em Ciências pelo Programa de Pós-graduação Interunidades Bioengenharia - EESC/FMRP/IQSC - USP, com estágio de doutorado sanduíche na Georgia Institute of Technology, Atlanta, EUA. Possui graduação em Fisioterapia pela Universidade Estadual de Londrina. É líder do Grupo de Pesquisa Design e Tecnologia Assistiva, e realiza pesquisas na área de Desenho Industrial, Design de Produto e Ergonomia, atuando principalmente nos temas: Tecnologia Assistiva, Ergonomia, Biomecânica, Cadeira de Rodas, Engenharia de de Reabilitação, Acessibilidade e Design Inclusivo.

fausto.medola@unesp.br

ORCID 0000-0003-2308-6524

Design methodologies for the development of assistive technology: a systematic literature review

Abstract About 8.4% of the Brazilian population has some type of disability, which makes these individuals difficult to perform activities of daily living. Assistive Technology is an alternative that aims to promote, through artifacts and services, better quality of life and independence for Persons with Disabilities. This study aims to carry out a Systematic Literature Review (SLR) that addresses the development of design methodologies focusing on the generation of Assistive Technology and its contributions to users. The selected articles indicate that there is little – or no – concern on the part of designers to insert the user throughout the product development process. The content of the studies made it possible to obtain an overview of the methodologies developed so far, their common points, their singularities, and opportunities for future action.

Keywords Product Design, People with Disabilities, User-Centered Design, Inclusive Design, Ergonomics.

Metodologías de diseño para el desarrollo de tecnología asistencial: una revisión sistemática de la literatura

Resumen Alrededor del 8,4% de la población brasileña tiene algún tipo de discapacidad, lo que dificulta que estos individuos realicen actividades de la vida diaria. La Tecnología Asistencial es una alternativa que tiene como objetivo promover, a través de artefactos y servicios, una mejor calidad de vida e independencia de las Personas con Discapacidad. Este estudio tiene como objetivo realizar una Revisión Bibliográfica Sistemática (RBS) que aborde el desarrollo de metodologías de diseño con foco en la generación de Tecnología Asistiva y sus aportes a los usuarios. Los artículos seleccionados indican que hay poca, o ninguna, preocupación por parte de los diseñadores de insertar al usuario en todo el proceso de desarrollo del producto. El contenido de los estudios permitió obtener una visión general de las metodologías desarrolladas hasta el momento, sus puntos en común, sus singularidades y oportunidades de actuación futura.

Palabras clave Diseño de Producto, Personas con Discapacidad, Diseño Centrado en el Usuario, Diseño Inclusivo, Ergonomía.

Introdução

Dados da Pesquisa Nacional de Saúde 2019 (IBGE, 2021), relativos à população com dois ou mais anos de idade, e com deficiência relacionada à, ao menos, uma de suas funções, indicam que 17,3 milhões de brasileiros possuem algum tipo de deficiência, o que corresponde a 8,4% do total. A deficiência é definida como uma condição que traz prejuízos às funções motoras, intelectuais, visuais ou auditivas – isoladamente ou em conjunto – e que podem dificultar a realização das atividades da vida diária pelos indivíduos acometidos (WHO, 2013).

As Pessoas com Deficiência (PcDs) habitualmente apresentam condições de saúde em desvantagem, quando comparadas às pessoas sem deficiência (FRANCISCO et al., 2012). Estes autores destacam que tais condições estão quase sempre associadas a menores oportunidades de educação e emprego, transportes pouco acessíveis, dificuldades de comunicação e de acesso aos serviços de saúde, bem como de integração e participação social. Desta forma, a acessibilidade atua com o propósito de promover a igualdade de oportunidades para as PCDs de forma segura e autônoma (LEITE; GARCIA, 2017).

Isto assegura que esses indivíduos se sintam pertencentes à sociedade, o que justifica a importância do papel que a Tecnologia Assistiva (TA) exerce nesse contexto (FEDERICI; SCHERER, 2012). Por isso, o objetivo da TA é proporcionar à Pcd maior qualidade de vida e inclusão social, por meio de ações que buscam ampliar suas habilidades e interações com a sociedade (BERSCH, 2017). Apesar disso, cerca de 75% das TAs adquiridas são abandonadas por seus usuários, sendo os motivos desse abandono geralmente associados ao baixo desempenho, estética desagradável, dificuldade de serviços de acompanhamento, ou mudanças nas necessidades dos indivíduos (WHO, 2016).

Envolver os usuários ao longo do processo projetual é uma alternativa para gerar produtos assistivos mais eficazes e que correspondam às suas expectativas (GARCEZ; RODRIGUES; MEDOLA, 2020). Estes autores apontam ainda que a integração de aspectos técnicos, estéticos e simbólicos, possibilita gerar produtos aos quais os usuários se identificam, evitando assim o abandono. Nessa mesma linha, o Design Centrado no Usuário (DCU) surge com a finalidade de inserir o usuário no centro de todo o desenvolvimento de produtos, de forma que as suas características, necessidades e desejos sejam considerados como prioridade (ARAÚJO et al., 2017).

A integração do usuário ao processo projetual, além de proporcionar pertencimento, contribui para que ele se sinta mais disposto a utilizar tal dispositivo (YANAGISAWA; FUKUDA, 2004). Além disso, o processo de desenvolvimento de produtos para as Pcds deve ser pautado na ergonomia, usabilidade, aceitação por parte do usuário e adequação às suas expectativas (FARRIS et al., 2011), com o objetivo de oferecer produtos mais seguros e com processos de aprendizagem mais dinâmicos (MARTIN et al., 2008). Portanto, os aspectos de usabilidade e ergonomia contribuem para

que sejam geradas soluções mais seguras, confortáveis, eficazes, eficientes e satisfatórias (BONFIM, 2019). De acordo com Garcez, Rodrigues e Medola (2020) a participação efetiva do usuário durante todo o processo do projeto e execução da TA, melhoram as chances de sucesso do dispositivo.

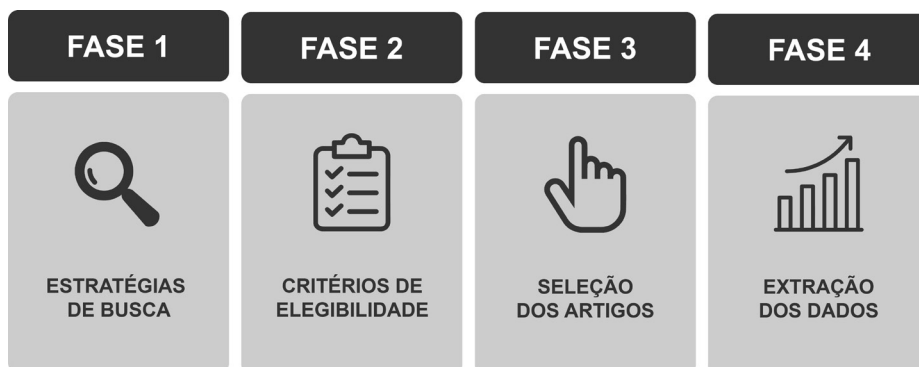
Dessa forma, considerando a importância da TA para a PcD e a maneira como esses dispositivos contribuem para sua autonomia e melhor qualidade de vida, este estudo teve o objetivo de realizar uma Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS), abordando metodologias projetuais com foco no desenvolvimento de TA e as contribuições para os seus usuários.

Materiais e Métodos

Este estudo foi desenvolvido por meio de uma Revisão Bibliográfica Sistemática – RBS, cuja estrutura foi baseada nas diretrizes do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) (MOHER et al., 2009). A recomendação PRISMA contém um checklist com 27 itens e um fluxograma, com o objetivo de auxiliar autores a otimizarem suas revisões sistemáticas e metanálise (MOHER et al., 2015). Além disso, esta RBS foi segmentada em quatro fases, como mostra a Figura 1:

Figura 1 Fases da Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS)

Fonte Elaborado pelos autores.



O processo de busca bibliográfica foi realizado entre os dias 17 e 18 de abril de 2021, por meio do Periódicos CAPES, pelo VPN (Virtual Private Network) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), cujo acesso permitiu a utilização de todos os recursos disponíveis na plataforma.

Fase 1: Estratégias de busca

A formulação da estratégia e pergunta de pesquisa utilizadas foram baseadas no modelo Population, Intervention, Comparison, Outcome (PICO), utilizado na Prática Baseada em Evidências (PBE), é recomendado para revisões sistemáticas (SANTOS; PIMENTA; NOBRE, 2007). Dessa forma, o presente estudo parte do seguinte questionamento: como os usuários de TA conquistam uma condição de isonomia, com a evolução de

métodos e ferramentas de desenvolvimento de produtos, e quais as contribuições para sua qualidade de vida?

Considerando o escopo da questão de pesquisa, foram utilizadas as principais bases de dados nas áreas da saúde e ciências sociais aplicadas, dentro dos seguintes critérios: Elsevier Scopus (título, resumo e palavras-chave); ISI Web of Science (tópico e título); Scielo (tópico e título); EBSCO (tópico e título); e PubMed (tópico e título). Não foram aplicadas restrições quanto às datas das publicações, permitindo um melhor panorama para documentos publicados até a atualidade.

Apesar das buscas considerarem artigos nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola, foram empregados apenas descritores na língua inglesa, pois os conteúdos completos dos artigos em português e em espanhol, habitualmente apresentam título e/ou palavras-chaves nesta língua, o que permite uma maior abrangência da busca. Portanto, foram utilizados os seguintes descritores e operadores booleanos: “design method*” OR “project method*” OR “design tool” AND “assistive technology” OR “assistive devices” OR “technical aids”. Para uma busca mais ampla de resultados, além dos descritores citados, também foram utilizados os seguintes termos: “design method*” OR “project method*” OR “design tool” AND “disabilit*” OR “impairment” OR “disab* people”.

Fase 2: Critérios de elegibilidade

Após as buscas nas bases de dados, foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão para que fosse realizada a filtragem dos artigos, buscando selecionar aqueles que apresentavam maior aderência com os temas apresentados na questão de pesquisa. Os critérios de inclusão dizem respeito ao:

- Escopo: pesquisas que apresentam o desenvolvimento de métodos e/ou ferramentas para a geração de produtos para à Pcd;
- Tipo de referência: artigos originais de periódicos; e
- Idioma: artigos escritos em inglês, português ou espanhol.

Os critérios de exclusão possuem o objetivo de descartar os artigos que não contribuem diretamente para esta pesquisa. Diante disso, foram estabelecidos os seguintes critérios para eliminação de artigos, quanto ao:

- Escopo: pesquisas que não abordam Tecnologias Assistivas; ou que apresentam apenas recursos tecnológicos (sem etapas metodológicas); ou que apresentam apenas diretrizes projetuais; e
- Tipo de referência: artigos de revisão, artigos de anais de congresso, trabalhos de conclusão de curso, teses, dissertações, livros e capítulos de livros.

Fase 3: Seleção dos artigos

Os artigos encontrados nas bases de dados foram exportados para o software Mendeley Desktop no formato BibTex, e separados por pastas de acordo com a base de dados correspondente, para facilitar a etapa de seleção. A seleção dos artigos foi realizada por dois revisores independentes e de acordo com as diretrizes do fluxograma PRISMA, composto por quatro fases, a saber: 1) Exclusão dos duplicados, 2) Leitura dos títulos e palavras-chave, 3) Leitura do resumo, e 4) Leitura do texto na íntegra.

Para que houvesse uma seleção equiparada dos artigos - mesmo com dois revisores diferentes realizando as filtragens - as fases do PRISMA foram realizadas de maneira simultânea. Dessa forma, ao final de cada fase de filtragem os revisores se reuniam e discutiam sobre os resultados encontrados por cada um. Quando havia alguma divergência nos resultados, os artigos eram excluídos ou incluídos novamente após um consenso entre os revisores.

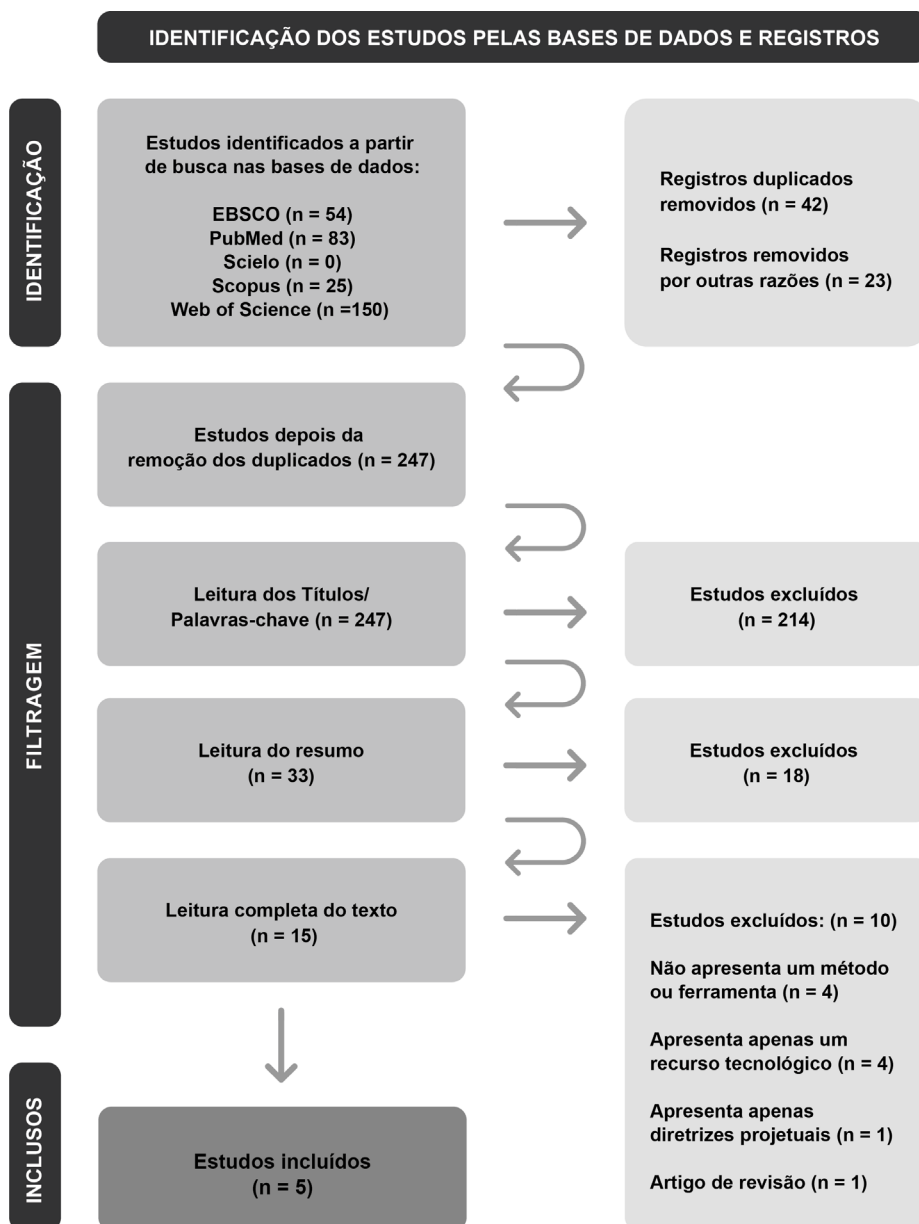
Fase 4: Extração dos dados

Decorridas as etapas anteriores, um dos revisores realizou a extração dos dados dos artigos selecionados da seguinte forma: país e ano de publicação; autores; área de formação dos autores; título original do artigo; periódico no qual foi publicado; e o número de citações de acordo com o Google Scholar e Scopus, além do número de impacto de citação segundo a Snowball (dados relativos à pesquisas feitas entre 25 e 28 de maio de 2021).

Resultados

As pesquisas nas bases de dados resultaram em 312 artigos no total, sendo: 150 na Web of Science, 83 na PubMed, 54 na EBSCO, 25 na Scopus e nenhum resultado na Scielo. Por meio da remoção automática de duplicados do Mendeley foram excluídos 42 artigos e outros 23 por diferentes motivos (dados incompletos ou arquivos inválidos). Após a remoção dos duplicados restaram 247 artigos, dos quais 214 foram excluídos após a leitura do título e palavras-chave. Em seguida foi realizada a leitura dos resumos dos 33 artigos restantes, onde 18 deles foram excluídos. Por último, foi realizada a leitura integral dos 15 artigos restantes, sendo 10 deles excluídos pelos seguintes motivos: quatro por não apresentarem métodos ou ferramentas, quatro por apresentarem apenas recursos tecnológicos, um por apresentar apenas diretrizes projetuais, e um por se tratar de uma revisão sistemática. Por fim, restaram cinco artigos elegíveis. O processo de seleção dos artigos pode ser observado detalhadamente na Figura 2:

Figura 2 Fluxograma do PRISMA
Fonte Elaborado com base em Liberati
et al. (2009).



A listagem dos cinco artigos selecionados por meio desta revisão sistemática – elencados segundo a ordem cronológica – pode ser observada por meio do Quadro 1. Os artigos foram publicados entre 2009 e 2020 em cinco países distintos: China, Japão, Espanha, Itália e Brasil. A maior parte dos autores atuam na área da Engenharia ou Design. É possível observar que o artigo mais citado dentre os selecionados foi “A new user-centered design approach: A hair washing assistive device design for users with shoulder mobility restriction” (WU; MA; CHANG, 2009), com 47 citações no Google Scholar e 24 na Scopus. Por outro lado, o artigo com maior impacto de citação foi “A co-design method for the additive manufacturing of customised assistive devices for hand pathologies” (GHERARDINI et al., 2018), que obteve a métrica de 2,48. O artigo com menor número de citações e menor

impacto foi “AT-d8sign: methodology to support development of assistive devices focused on user-centered design and 3D Technologies” (SANTOS; SILVEIRA, 2020), cujo motivo pode estar relacionado com a data de publicação, sendo o artigo mais recente dentre os selecionados.

Tabela 1 Portfólio dos artigos selecionados

Fonte Elaborado pelos autores.

PAÍS/ANO	AUTORES	ÁREA	TÍTULO	PERIÓDICO	CITAÇÕES
China 2009	WU, Fong-Gong; MA, Min-Yuan; CHANG, Ro-Han	Desenho Industrial	A new user-centered design approach: A hair washing assistive device design for users with shoulder mobility restriction	Applied Ergonomics	Google Scholar: 47 Scopus: 24 Impacto: 1.49
Japão 2016	Arrighi, Pierre-An-toine et al.	Engenharia	A mixed reality system for kansei-based co-design of highly-customized products	Journal of Integrated Design and Process Science	Google Scholar: 03 Scopus: 03 Impacto: 0.22
Espanha 2016	BLANCO, Teresa et al.	Engenharia, Design, Comunicação e Ciências Educacionais	Xassess: crossdisciplinary framework in user-centered design of assistive products	Journal of Engineering Design	Google Scholar: 14 Scopus: 09 Impacto: 1.08
Itália 2018	Gherardini, Francesco et al.	Engenharia e Medicina	A co-design method for the additive manufacturing of customized assistive devices for hand pathologies	Journal of Integrated Design and Process Science	Google Scholar: 14 Scopus: 08 Impacto: 2.48
Brasil 2020	SANTOS, A. V. F.; SILVEIRA, Z. C.	Engenharia Mecânica	AT-d8sign: methodology to support development of assistive devices focused on user-centered design and 3D technologies	Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering	Google Scholar: 02 Scopus: 01 Impacto: 0.49

Quando analisados caso a caso, os artigos apresentam – em sua maioria – variáveis qualitativas distintas. O estudo de Wu, Ma e Chang (2009) apresenta um método aplicado por um estudo de caso; Arrighi et al. (2016) utilizam uma ferramenta baseada na Engenharia Kansei; Blanco et al. (2016) evidenciam um conjunto de ferramentas e sua aplicação em um estudo de caso; Gherardini et al. (2018) apresentam um método e estudo de caso; e por último, Santos e Silveira (2020) apresentam um método com ênfase no DCU e na impressão 3D.

O estudo de Wu, Ma e Chang (2009) apresenta o método proposto por meio de um estudo de caso com um indivíduo do gênero masculino, de 65 anos, destro e com restrições motoras no ombro direito. O método chamado de “AD-design”, possui como ponto central as ferramentas AD-SWOT e AD-TOWS (vale salientar que a sigla “AD” significa Dispositivo Assistivo). A ferramenta chamada AD-SWOT – modelo baseado na matriz SWOT (Ameaças, Fraquezas, Oportunidades e Forças) (ANDREWS, 1971) – possui o objetivo de auxiliar os projetistas a reconhecerem as habilidades dos usuários, contribuindo assim, para o desenvolvimento de dispositivos assistivos adequados. Já a ferramenta AD-TOWS – baseada no estudo de Weihrich (1982) – é direcionada para o desenvolvimento de dispositivos assistivos, e pode ser segmentada de acordo com a necessidade do projeto, por meio de combinações dos termos principais, da seguinte forma: AD-SO, AD-ST, AD-WO e AD-WT. A estrutura do método desenvolvido é detalhada na Figura 3:

Figura 3 Detalhamento técnico do estudo (WU; MA; CHANG, 2009)

Fonte Elaborado com base em Wu; Ma e Chang (2009).



Arrighi et al. (2016) desenvolveram um instrumento tecnológico (Figura 4) que utiliza da Realidade Mista – RM (integração entre a Realidade Aumentada e Realidade Virtual) para auxiliar nas etapas iniciais de projetos – requisitos projetuais e avaliação de protótipos virtuais – de dispositivos para pessoas com deficiência de locomoção. Em seguida, os autores apresentam uma ferramenta na qual esse instrumento tecnológico está inserido, cuja estrutura é segmentada em duas fases:

- a) Medidas psicofisiológicas: coletadas por meio de instrumentos tecnológicos em três etapas: frequência de batimentos cardíacos, resposta galvânica da pele, e gravação de vídeo; e

- b) Questionários: com o objetivo de medir a satisfação do usuário por meio da escala de usabilidade, também em três etapas: manequim de autoavaliação, escala de usabilidade do sistema, e questões adicionais.

Figura 4 Detalhamento técnico do estudo (ARRIGHI et al., 2016)

Fonte Elaborado com base em Arrighi et al. (2016).

OBJETIVO	ESTRUTURA		
Criar uma nova ferramenta para apoiar a integração de usuários com mobilidade reduzida no processo de design e coletar seus requisitos kansei	MODELO	MÉTODO DE AVALIAÇÃO	DADOS KANSEI
	Medidas Psicofisiológicas (enquanto projeta)	Frequência de batimento cardíaco	Excitação / estresse emocional
		Resposta galvânica da pele	Excitação / estresse emocional
Gravação de vídeo	Dados comportamentais		
TIPO	Questionários (depois de projetar)	Manequim de autoavaliação	Valência, excitação e domínio
FERRAMENTA		Escala de usabilidade do sistema	Usabilidade do sistema
		Questões adicionais	Lealdade autoavaliada, estresse e satisfação

O conjunto de ferramentas de Blanco et al. (2016) é voltado para equipes transdisciplinares e possui o objetivo de facilitar a interação das diferentes partes interessadas que compõem a equipe de um projeto. Esse conjunto de ferramentas (Figura 5) que recebe o nome de “Xassess”, possui três fases:

Figura 5 Detalhamento técnico do estudo (BLANCO et al., 2016)

Fonte Elaborado com base em Blanco et al. (2016).

OBJETIVO	ESTRUTURA		
Apresentar uma metodologia específica para o projeto de TAs, que entrelaça diferentes fases e tipos de avaliações	ETAPAS	DESCRIÇÃO	
	O QUE QUEM/ POR QUE	Definição dos objetivos	Os objetivos gerais do projeto são revisados e acordados em todos níveis por todos
		Configuração de indicadores	As partes interessadas são definidas e organizadas em uma hierarquia (quem / por que / o quê). Inclua modelagem de usuários e cenários
TIPO	QUANDO	Os objetivos são usados para definir as medidas de avaliação (indicadores) em cada área de interesse (tecnologia, técnica e impacto)	
		Os indicadores mostrarão evidências do sucesso do projeto e servirão como ponto de partida na fase de necessidades	
CONJUNTO DE FERRAMENTAS + ESTUDO DE CASO	Nível teórico	Definição de critérios de avaliação global e macro metodologia	
		Avaliação para cada fase, valorizando orçamento, tempo e restrições de usuários	
COMO (para cada fase)	Trabalho de campo	Determine as demandas singulares de cada fase e ciclo de inovação. Reserve tempo e recursos orçamentários para dimensões apriorísticas e para eventuais questões emergentes	
		Esta etapa se confunde com a etapa “como”	
		Determine os três principais fatores de avaliação do dispositivo para cada fase: propósito e objetivos; agentes e cenários; e abordagem metodológica	
		Defina as dimensões de avaliação	
		Defina as estratégias associadas a cada dimensão	
		Defina os usuários e cenários para a fase	
		Identifique os membros da equipe e defina suas funções	
		Definir vocabulário comum para equipes multidisciplinares	
		Apresentar as ferramentas e metodologias	
		Selecione participantes e cenários para implementar a avaliação	
		Implementação	
		Discussões e reuniões multidisciplinares	
		Iterações de análise de resultados e design de instrumentos	
		Análise dos resultados finais	

- a) O quê/quem/por quê: composto por duas etapas:
 - 1) Definição dos objetivos; e
 - 2) Configuração de indicadores.
- b) Quando: realização do planejamento das avaliações a serem executadas.
- c) Como: fase em que os autores utilizam um estudo de caso para testar as ferramentas desenvolvidas em três cenários distintos: setor da saúde, universidade e empresas privadas. Além disso, a fase é dividida em duas etapas:
 - 1) Nível teórico; e
 - 2) Trabalho de campo.

O método proposto por Gherardini et al. (2018) busca envolver o usuário no processo projetual considerando suas necessidades, características e preferências, para desenvolver dispositivos assistivos personalizados por meio da impressão 3D. O método utiliza uma abordagem sistemática e apresenta etapas de validação e processos de interação, segmentado em cinco etapas:

- a) Mapeamento das necessidades;
- b) Co-design: esta etapa apresenta quatro subetapas:
 - 1) Necessidades do paciente e requisitos funcionais (utilização da ferramenta USERfit PA (NICOLLE, 1999);
 - 2) Sessão de trabalho;
 - 3) Desenvolvimento de soluções conceituais (protótipo e modelagem 3D); e
 - 4) Análise das necessidades do paciente (análise funcional, combinação de conceitos ou método morfológico);
- c) Modelagem paramétrica;
- d) Validação preliminar: segmentada em duas subetapas:
 - 1) Entrega e treinamento (onde são utilizadas as ferramentas PIADS - Psychosocial Impact Of Assistive Device Scale (DEMERS et al., 2002) e QUEST - Québec User Evaluation of Satisfaction with Technical Aids (DEMERS et al., 2003); e
 - 2) Acompanhamento durante seis meses.
- e) Finalização da modelagem e documentação.


Além disso, os autores apresentam um estudo de caso que relata o desenvolvimento de um abridor de latas – utilizando o método proposto – para um indivíduo do gênero masculino, com 67 anos e com diagnóstico de artrite reumatoide.

A Figura 6 apresenta toda a estrutura do método, na qual pode ser observado que os autores destacam as partes interessadas (Terapeuta Ocu-

pacional – TO, Engenheiro de Produção – EP e Paciente – P) envolvidas em cada uma das etapas do método, dando ênfase à interação dos usuários em todo o processo de desenvolvimento do produto.

Figura 6 Detalhamento técnico do estudo (GHERARDINI et al., 2018)

Fonte Elaborado com base em Gherardini et al. (2018).

OBJETIVO	ESTRUTURA		
	ETAPAS	DESCRIÇÃO	ATORES PRINC.
Definir uma abordagem sistemática para o co-design de Tecnologias Assistivas por meio da aplicação de tecnologias de Manufatura Aditiva	Mapeamento das necessidades	Definir a história do paciente (anamnese), reunir necessidades explícitas, coletar soluções "self-made", estratégias de compensação desenvolvidas pelo paciente durante as sessões individuais, encontrar resultados e identificar ferramentas de avaliação. O resultado desta fase é uma lista de TA's necessárias a serem desenvolvidas e suas prioridades relativas	Terapeuta Ocupacional (TO) e Paciente (P)
	Co-design da TA personalizada	Identificar soluções conceituais, funcionalidades, dimensionais e variantes morfológicas, requisitos de parametrização. Dessa forma, essa etapa está segmentada da seguinte maneira:	Terapeuta Ocupacional (TO), Engenheiro de Produção (EP) e Paciente (P)
		1) Necessidades do paciente e requisitos funcionais (USERfit);	
		2) Sessão de trabalho;	
		3) Desenvolvimento de soluções conceituais (protótipo e modelagem 3D);	
Modelagem paramétrica	4) Análise das necessidades (análise funcional, combinação de conceitos ou método morfológico).	Engenheiro de Produção (EP)	
	Utilizar um software CAD 3D e MA da TA (ou, se necessário, de um protótipo da TA para uma primeira avaliação), um para cada paciente envolvido no processo de co-design. Esta etapa envolve apenas o Engenheiro de Produção.		
Validação preliminar	1) Realização de sessões individuais para validação preliminar, treinamento e entrega da TA. Nesta subetapa é utilizado o PIADS (<i>Psychosocial Impact of Scale Assistive Devices</i>) e o QUEST (<i>Québec User Evaluation of Satisfaction with Technical Aids</i>)	Terapeuta Ocupacional (TO), Engenheiro de Produção (EP) e Paciente (P)	
	2) Um acompanhamento de 6 meses (ou mais) após a entrega da TA (verificação do uso, conformidade com as especificações do projeto, qualidade percebida da entrega do serviço)		
Finalização da modelagem e documentação	Por fim, o feedback emergente da validação e do acompanhamento é usado para implementar modificações na TA. Quando finalizado, a TA entregue é então arquivada e completada por sua documentação.	Terapeuta Ocupacional (TO), Engenheiro de Produção (EP)	

O método de Santos e Silveira (2020) foi elaborado com base em três elementos fundamentais: análise de três projetos anteriores; estudo de um desses projetos; e uma revisão sistemática sobre metodologias de design para o desenvolvimento de TA com o auxílio da impressão 3D. Essa metodologia desenvolvida leva o nome de "AT-d8sign", cuja estrutura é dividida em três fases (Figura 7):

- Projeto de domínio cruzado (quatro etapas): possui o objetivo de criar as bases de conhecimento para o desenvolvido do projeto, integrando todas as partes interessadas;
- Espiral de concepção (quatro etapas): momento em que ocorre a parte criativa do projeto, por meio da elaboração de alternativas e protótipos via impressão 3D; e
- Avaliação e refinamento (quatro etapas): busca avaliar a satisfação do usuário com a TA, assim como sua funcionalidade e eficácia.

Figura 7 Detalhamento técnico do estudo (SANTOS; SILVEIRA, 2020)

Fonte Elaborado com base em Santos e Silveira (2020).

OBJETIVO	ESTRUTURA		
<p>Propor uma metodologia de design adaptável com foco no Design para Tecnologia Assistiva (DpTA), considerando o Design Centrado no Usuário e as tecnologias 3D.</p>	FASES	DESCRIÇÃO	ETAPAS
	Projeto de domínio cruzado	Tem como objetivo criar estrutura fundamental de conhecimento, habilidades e experiências para o desenvolvimento do projeto, baseado na integração de todos os domínios de interesse	<ul style="list-style-type: none"> Identificação dos domínios projetuais Integração dos domínios projetuais Estudo do <i>background</i> Planejamento e cronograma
	Espiral de concepção	É o núcleo mais criativo do processo, no qual os conceitos e soluções sobre a TA são elaborados e aprimorados, como auxílio de ferramentas e técnicas de projeto, no qual maquetes, protótipos e produtos são fabricados via MA	<ul style="list-style-type: none"> Definição dos requisitos projetuais Geração de conceitos Criação de modelos virtuais Seleção do material e processo de fabricação
Avaliação e refinamento	Busca avaliar com o usuário e os demais integrantes a satisfação com a TA, bem como sua funcionalidade e eficácia, a fim de retroalimentar a fase anterior para melhoria do projeto	<ul style="list-style-type: none"> Apresentação dos conceitos Período de adaptação Testes quantitativos e qualitativos Entrega e acompanhamento 	

Discussões

As Pessoas com Deficiência (PcDs) podem ter melhores condições de independência funcional e participação social se puderem fazer uso de TAs mais adequadas e eficientes. Entretanto, o desenvolvimento de TAs ainda é uma atividade projetual complexa, que exige métodos e ferramentas que considerem o usuário no foco do projeto. O presente estudo visou revisar conteúdos de pesquisas que abordam o desenvolvimento de métodos e/ou ferramentas que possuem como propósito a geração de TA, por meio de uma RBS.

Mediante os resultados encontrados neste estudo – dentre os métodos, conjunto de ferramentas ou ferramentas que contribuem para o desenvolvimento de produtos de Tecnologia Assistiva – destacam-se aqueles que contemplam todo o processo de desenvolvimento de produtos. De acordo com Rozenfeld et al. (2006) o desenvolvimento de novos produtos é composto por três fases: Pré-desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós-desenvolvimento. Os estudos de Wu, Ma e Chang (2009); Gherardini et al. (2018); e Santos e Silveira (2020) abrangem as fases de Pré-desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós-desenvolvimento. Já o estudo de Arrighi et al. (2016) contempla o Desenvolvimento e Pós-desenvolvimento; e por fim, o estudo de Blanco et al. (2016) apenas o Pré-desenvolvimento.

Quanto à estrutura dos métodos, foram observados diferentes números de fases e etapas. Os estudos apresentam em média três fases, e apenas um deles não as contém (GHERARDINI et al, 2018). Quanto às etapas, o

maior número foi 13 (WU; MA; CHANG, 2009), e o menor foi de cinco etapas (GHERARDINI et al, 2018), apesar que o estudo em questão também apresenta seis subetapas (o único com essa característica dentre os selecionados). Dentre os procedimentos metodológicos adotados, estão: análises e pesquisas preliminares (WU, MA, CHANG, 2009; ARRIGHI et al, 2016; SANTOS, SILVEIRA, 2020); requisitos do usuário, geração de alternativas e geração de modelos físicos (WU, MA, CHANG, 2009; GHERARDINI et al, 2018; SANTOS, SILVEIRA, 2020); testes com o usuário (WU; MA; CHANG, 2009; ARRIGHI et al, 2016; GHERARDINI et al, 2018; SANTOS, SILVEIRA, 2020); acompanhamento com o usuário (GHERARDINI et al, 2018; SANTOS, SILVEIRA, 2020); e ajustes após o acompanhamento (GHERARDINI et al, 2018).

Em relação ao envolvimento do usuário no processo projetual, o estudo de Gherardini et al. (2018) destaca-se por uma abordagem que se preocupa com a opinião do usuário, e inclusive propõe um acompanhamento de seis meses (ou mais) após a entrega do produto, para obter feedbacks do usuário e realizar possíveis melhorias no produto. De acordo com Wick et al. (2020, p. 125) “o usuário é o maior detentor de conhecimento dele mesmo, sendo muito importante ouvi-lo”. Dessa forma, o Design Centrado no Usuário permite aos projetistas compreenderem as reais necessidades dos indivíduos, por meio de procedimentos que possibilitam a compreensão das capacidades e limitações dos mesmos (ANDRADE et al., 2020). Desse modo, a importância da inserção dos indivíduos durante o processo de desenvolvimento de produtos é justificada pela incerteza da compreensão exata por parte do projetista sobre a realidade desses indivíduos (PAGNAN; SIMPLÍCIO; SANTOS, 2019).

O estudo de Blanco et al. 2016 apresenta uma particularidade, pois apesar de estar inserido no escopo desta revisão sistemática, os procedimentos metodológicos são direcionados às equipes transdisciplinares de projeto e não diretamente ao usuário. Nesse método – proposto para facilitar a interação das partes interessadas – os envolvidos devem colaborar para atingir objetivos comuns ao longo de cada uma das fases, monitorando de perto a transição entre as fases e seus respectivos responsáveis. Além disso, o estudo de Arrighi et al. (2016) também é outro que apresenta diferenças em relação aos demais, pois está direcionado principalmente para a geração dos requisitos do usuário e não aborda todo o processo projetual. Nesse estudo, os autores apresentam um novo instrumento tecnológico – em destaque no artigo – que faz uso da Realidade Mista como diferencial da ferramenta proposta.

Dentre as pesquisas, três utilizaram de estudos de caso para relatar a aplicação das suas metodologias na prática (WU, MA, CHANG, 2009; BLANCO et al., 2016; GHERARDINI et al., 2018). Os estudos de Wu, Ma e Chang (2009) e Gherardini et al. (2018) realizam seus estudos com participantes similares: ambos eram do gênero masculino, acima de 65 anos e com restrições motoras. Já o estudo de Blanco et al. (2016) não especifica as características de seus participantes, porém foi o único que aplicou o estudo de caso em três contextos distintos (saúde, educação e empresa privada). O estudo

de caso é uma abordagem que permite a descrição de um acontecimento de forma detalhada, apesar do pouco ou nenhum controle dos pesquisadores sobre as razões que provocam os eventos ocorridos (YIN, 2010). Não é incomum encontrar artigos que relatam a utilização de estudos de caso no contexto da Tecnologia Assistiva e suas efetivas contribuições para as respectivas pesquisas (MAIA, SPINILLO, 2013; GANANÇA, 2017; ARIZI, SALES, TOMAZ, 2020).

Alguns dos estudos selecionados tiveram como “ponto de partida” temáticas bastante específicas. Por exemplo, o estudo de Wu, Ma e Chang (2009) utiliza das matrizes SWOT (ANDREWS, 1971) e sua variante TOWS (WEIHRICH, 1982) para propor novas ferramentas, dessa vez direcionadas ao desenvolvimento de Dispositivos Assistivos. Já o estudo de Arrighi et al. (2016) utiliza da Engenharia Kansei (SCHÜTTE et al, 2004) para propor sua ferramenta, com o objetivo de envolver o usuário já nas primeiras fases do processo projetual – direcionado às pessoas com dificuldade de locomoção – para uma melhor integração da funcionalidade, usabilidade e qualidade dos dispositivos desenvolvidos. Por fim, o estudo de Santos e Silveira (2020) se baseia em estudos anteriores desenvolvidos pelos próprios autores (e/ou integrantes do mesmo grupo de pesquisa) para, a partir desse ponto, desenvolver o método proposto. Portanto, observa-se que diferente dos dois primeiros estudos, o último utiliza de uma base teórica própria como ponto de partida para o desenvolvimento do método.

Dentre as limitações desta RBS, acredita-se que a principal delas está relacionada ao limitado número de artigos selecionados para as etapas finais, o que pode implicar em uma limitação metodológica. Diante disso, também existe a possibilidade de que as strings de busca e filtros aplicados no PRISMA tenham excluído do estudo artigos com contribuições relevantes, mas que não se encaixam em todos os parâmetros exigidos. Isto posto, pretende-se em estudos futuros realizar filtragens mais abrangentes, que possibilitem o aproveitamento de um número maior de artigos – mesmo aqueles não incluídos no estudo –, sejam por contribuições em sua base teórica, procedimentos metodológicos ou discussões.

Considerações finais

O número expressivo de pessoas com algum tipo de deficiência no Brasil – e no mundo – refletem em uma alta demanda por soluções que, de alguma forma, proporcionam a tais indivíduos uma melhor qualidade de vida. Dessa maneira, a TA desempenha uma função que está diretamente relacionada com o bem estar e a autonomia da PcD, e por isso, deve fornecer soluções que atendam de fato às expectativas de seus usuários, o que pode contribuir com a diminuição das taxas de abandono desses dispositivos.

Em relação ao objetivo desta Revisão Bibliográfica Sistemática é correto afirmar que este foi concluído, uma vez que por meio da RBS foram selecionados artigos relevantes que possuem aderência ao escopo previamente definido. Quanto ao baixo número de artigos selecionados ao final

– mesmo sem utilizar delimitações quanto ao espaço de tempo – é possível concluir que ainda são poucas as metodologias projetuais direcionadas especificamente para o desenvolvimento de projetos de Tecnologia Assistiva.

A utilização do modelo PRISMA possibilitou um melhor desenvolvimento da RBS, por meio de orientações que facilitaram a ordem dos processos, assim como a organização das informações coletadas. Destaque para o fluxograma do PRISMA, o qual forneceu diretrizes que contribuíram para facilitar a filtragem dos artigos. Em relação a filtragem em pares utilizada nesta pesquisa, na qual dois pesquisadores realizaram as filtrações de forma independente, é necessário enfatizar que esse modelo foi fundamental para chegar a resultados mais precisos e confiáveis.

A partir deste estudo foi possível obter um panorama a respeito das metodologias projetuais que são direcionadas ao projeto de TA, e por meio deste, foi permitido identificar pontos em comum, ineditismos e oportunidades de atuação. Os resultados mostram que dentre os estudos selecionados, apenas um deles possui uma estrutura composta por fases e etapas que buscam incluir o usuário em todo (ou quase todo) o processo de desenvolvimento dos produtos (GHERARDINI et al., 2018). Entretanto, após a leitura detalhada do artigo foi constatado que essa preocupação por incluir o usuário em todo o projeto não é trazida com tanta evidência, e que ao invés disso, o artigo busca dar ênfase ao processo de impressão 3D que está associado ao estudo de caso relatado no artigo. Provavelmente isto se deve ao fato de que o desenvolvimento de TAs ocorre em áreas trans e multidisciplinares, envolvendo recursos, tecnologias, estratégias, práticas, serviços e, também, diferentes procedimentos metodológicos.

Finalmente, conclui-se que a contribuição direta desta pesquisa está relacionada com as lacunas encontradas, que podem possibilitar o desenvolvimento de estudos inéditos em contextos ainda não explorados. Como estudos futuros, pretende-se manter esta revisão atualizada nos próximos quatro anos, para um melhor panorama sobre a temática. Por fim, espera-se que este estudo contribua para guiar pesquisadores interessados nestas áreas, e que de certa forma esta pesquisa fomenta o desenvolvimento de TA para a PcD.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) e ao Programa de Pós-graduação em Design (PPGDesign) da UNESP – Bauru. Este estudo foi desenvolvido com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (Auxílio 88887.095645/2015-01 - 3693/2014).

Referências

ANDRADE, Allisson José Fernandes et al. **Design Centrado no Usuário: Uso do User-Capacity Toolkit na obtenção de dados de sujeito com Artrite Reumatoide**. DAT Journal, v. 5, n. 3, p. 215-234, 2020.

ANDREWS, Kenneth R. **The concept of corporate strategy. Resources, firms, and strategies: a reader in the resource-based perspective**, v. 1, 1971.

ARAÚJO, Jéssica et al. **O design centrado no usuário e a usabilidade: uma proposta de aplicativo para celular**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA E USABILIDADE DE INTERFACES HUMANO COMPUTADOR – USIHC, 16°, 2017. Florianópolis. Anais... Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017. s.p.

ARIZI, Isabela Victória Fontes; SALES, Wesley Barbosa; TOMAZ, Renata Ramos. **Avaliação da destreza, coordenação motora e impacto na qualidade de vida em paciente utilizando tecnologia assistiva: um estudo de caso**. Research, Society and Development, v. 9, n. 6, p. e104963470-e104963470, 2020.

Arrighi, Pierre-Antoine et al. **A mixed reality system for kansei-based co-design of highly-customized products**. Journal of Integrated Design and Process Science, v. 20, n. 2, p. 47-60, 2016.

BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: CEDI, v. 21, 2017. Disponível em: <https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2020.

BLANCO, Teresa et al. **Xassess: crossdisciplinary framework in user-centred design of assistive products**. Journal of Engineering Design, v. 27, n. 9, p. 636-664, 2016.

BONFIM, Gabriel Henrique Cruz. **A influência da forma e da cor sobre os aspectos perceptivos da usabilidade e interação biomecânica em embalagens de água mineral 2019**. 219 f. Tese (Doutorado) - Curso de Design, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2019. Disponível em: <<https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/21190>>. Acesso em: 08 jul. 2021.

GANANÇA, Adriana da Silva et al. **Assento adaptável para portadores de paralisia cerebral e seqüela de escoliose: estudo de caso aplicando design ergonômico**. Fisioterapia em Movimento, v. 21, n. 4, 2017.

DEMERS, L., MONETTE, M., DESCENT, M., JUTAI, J., WOLFSON C. (2002) **The Psychosocial Impact of Assistive Devices Scale (PIADS): Translation and preliminary psychometric evaluation of a Canadian–French version**. Quality of Life Research. September 2002, Volume 11, Issue 6, 583–592.

DEMERS L, WEISS-LAMBROU R, et al. (2003). **Item analysis of the Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology (QUEST)**. Amsterdam: IOS Press, 2003.

FARRIS, Ryan J.; QUINTERO, Hugo A.; GOLDFARB, Michael. **Preliminary evaluation of a powered lower limb orthosis to aid walking in paraplegic individuals**. IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering, v. 19, n. 6, p. 652-659, 2011.

FEDERICI, S.; SCHERER, M. J. **Assistive Technology Assessment Handbook**. Florida: CRC Press, 2012.

FRANCISCO, Vincent et al. **Overview of rural health**. 2012. Disponível em: <http://scholarworks.umt.edu/ruralinst_independent_living_community_participation/40>.

GARCEZ, Letícia Vasconcelos Moraes; RODRIGUES, Ana Cláudia Tavares; MEDOLA, Fausto Orsi. **O Uso de Metodologias Centradas no Usuário como Alternativa para Reduzir o Abandono de Tecnologia Assistiva**, p. 1306-1317. In: Anais do Colóquio Internacional de Design 2020. São Paulo: Blucher, 2020.

Gherardini, Francesco et al. **A co-design method for the additive manufacturing of customised assistive devices for hand pathologies**. *Journal of Integrated Design and Process Science*, v. 22, n. 1, p. 21-37, 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saúde: 2019: ciclos de vida : Brasil / IBGE**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. 139p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101846.pdf>>. Acesso em: 22 de out. de 2021.

LEITE, Flávia Piva Almeida; GARCIA, Gustavo Filipe Barbosa. **Inclusão da pessoa com deficiência no mercado de trabalho na sociedade da informação: cotas nas empresas e proteção contra a dispensa**. *Revista de Direito Brasileira*, [S.L.], V. 17, N. 7, P.245-260, 1 AGO. 2017. Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Direito - CONPEDI.

LIBERATI, Alessandro et al. **The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration**. *Journal of clinical epidemiology*, v. 62, n. 10, p. e1-e34, 2009.

MAIA, A.; SPINILLO, C. G. **Como os daltônicos percebem as representações gráficas de mapas: um estudo de caso dos códigos de cores utilizados nos diagramas e estação-tubo do transporte público de Curitiba**. *Design e Tecnologia*, v. 3, n. 05, p. 15-23, 1 ago. 2013.

MARTIN, Jennifer L. et al. **Medical device development: The challenge for ergonomics**. *Applied ergonomics*, v. 39, n. 3, p. 271-283, 2008.

MOHER, David et al. **Reprint—preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement**. *Physical therapy*, v. 89, n. 9, p. 873-880, 2009.

MOHER, D. et al. **Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement**. *Epidemiol Serv Saúde*. [Internet]. 2015 Apr-Jun; 24 (2): 335-42.

NICOLLE, C. A. **USERfit-Design for all methods and tools**. 1999.

PAGNAN, Andréia Salvan; SIMPLÍCIO, Giovana Costa; SANTOS, Valéria Carvalho. **Design centrado no usuário e seus princípios éticos norteadores no ensino do design**. *Estudos em Design*, v. 27, n. 1, 2019.

ROZENFELD, H. et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma Referência para a Melhoria do Processo**, edited by Saraiva. São Paulo, SP, Brazil, 2006.

SANTOS, A. V. F.; SILVEIRA, Z. C. **AT-d8sign: Methodology to support development of assistive devices focused on user-centered design and 3D technologies**. *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering*, v. 42, n. 5, p. 1-15, 2020.

SANTOS, Cristina Mamédio da Costa; PIMENTA, Cibele Andrucioli de Mattos; NOBRE, Moacyr Roberto Cuce. **A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências**. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 15, p. 508-511, 2007.

SCHÜTTE*, Simon TW et al. **Concepts, methods and tools in Kansei engineering. Theoretical Issues in Ergonomics Science**, v. 5, n. 3, p. 214-231, 2004.

WEIHRICH, Heinz. **The TOWS matrix—A tool for situational analysis. Long range planning**, v. 15, n. 2, p. 54-66, 1982.

WHO – World Health Organization. **How to use the ICF: a practical manual for using the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)** [Internet]. Geneva: WHO; 2013 [citado 11 Jun 2020]. Disponível em: <https://www.who.int/classifications/drafticfpracticalmanual2.pdf?ua=1>

WHO – World Health Organization. **Opening the GATE for Assistive Health Technology: Shifting the paradigm WHO**, 2016. Disponível em: http://www.who.int/phi/implementation/assistive_technology/concept_note.pdf?ua=1>. Acesso em: 20 jun. 2020.

WICK, Carla Feder et al. **Requisitos para projetos de computação vestível para crianças autistas com base no Design Centrado no Humano. Human Factors in Design**, v. 9, n. 17, p. 122-136, 2020.

WU, Fong-Gong; MA, Min-Yuan; CHANG, Ro-Han. **A new user-centered design approach: A hair washing assistive device design for users with shoulder mobility restriction. Applied Ergonomics**, v. 40, n. 5, p. 878-886, 2009.

YANAGISAWA, Hideyoshi; FUKUDA, Shuichi. **Development of Interactive Industrial Design Support System Considering Customer's Evaluation (Shape Design of Eyeglass Frame). JSME International Journal Series C Mechanical Systems, Machine Elements and Manufacturing**, v. 47, n. 2, p. 762-769, 2004.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookmam, 2010.