

Design e Tecnologia Assistiva: uma revisão sistemática de modelos de auxílio à prática projetual de dispositivos assistivos

Design and Assistive Technology: a systematic review of models to assist the project practice of assistive devices

Rosimeri Franck Pichler, Universidade Federal De Santa Catarina
rosi.pichler@gmail.com

Giselle S. A. D. Merino, Universidade Federal De Santa Catarina/Universidade do Estado de Santa Catarina
gisellemerino@gmail.com

Resumo

Tendo em vista a contribuição do design para a redução das taxas de abandono de Tecnologias Assistivas (TA) e a consideração do usuário no processo de desenvolvimento, este artigo tem como objetivo identificar os principais modelos de auxílio ao processo de desenvolvimento de TA, por meio de uma revisão sistemática nas bases de dados *Scopus* e *Web of Knowledge*. Com um portfólio de 30 artigos diretamente relacionados ao tema, foram realizadas análises bibliométrica e de conteúdo. Foram analisados 27 modelos distintos e observados: A Engenharia como principal área; EUA e Reino Unido como países mais recorrentes, maioria dos modelos destinados à fase de pós-desenvolvimento (avaliação e seleção), preocupação com a inserção do usuário em todo o processo de desenvolvimento e a referência aos modelos HAAT (*Human Activity Assistive Technology*), o ICF (*International Classification of Functioning, Disability and Health*) e o MPT (*Matching Person and Technology*). Este levantamento permitiu a identificação de lacunas e o incentivo para futuros estudos envolvendo o design de dispositivos assistivos.

Palavras-chave: Design, Tecnologia Assistiva, Modelos, Revisão sistemática

Abstract

Considering the design contribution to the reduction of Assistive Technology (AT) abandonment and user consideration in the development process, this article aims to identify the main models that assist the development process of TA through a Systematic review at Scopus and Web of Knowledge databases. With a portfolio of 30 articles directly related to the theme, bibliometric and content analyzes were carried out. Twenty-seven distinct models were analyzed and was observed that: Engineering as the main area; The United States and the United Kingdom as the most recurrent countries, most of the models were used in the post-development phase (evaluation and selection), concern for the user insertion throughout the development process and the reference to HAAT (Human Activity Assistive Technology) ICF (International Classification of Functioning, Disability and Health) and MPT (Matching Person and Technology) as base models. This review allowed the identification of gaps and the incentive for future studies involving the design of assistive devices.

Keywords: *Design, Assistive Technology, Models, Systematic review*

1. Introdução

Entende-se por Tecnologia Assistiva (TA) qualquer produto, recurso, metodologia, estratégia, prática e serviço que objetiva promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação da PcD ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (WHO, 2012; BRASIL, 2015). Como dispositivos assistivos se enquadram os produtos, dispositivos, equipamentos, instrumentos ou softwares, adquiridos comercialmente, modificados ou personalizados, com o intuito de melhorar as capacidades funcionais de um indivíduo com deficiência (WHO, 2016b). Assim, tanto a TA como os seus dispositivos assistivos, desempenham um papel fundamental na integração social da PcD, permitindo que essas pessoas vivam de forma saudável, produtiva, independente e digna (FEDERICI; SCHERER, 2012). A não consideração das necessidades dos usuários e de seus familiares no processo de concepção de dispositivos assistivos, é um dos fatores associados ao mau uso e conseqüente abandono pelos usuários (GRAY; COOK, 2013; DA COSTA et al., 2015). Segundo Cook e Gray (2016), o abandono das TAs está relacionado principalmente: ao alto custo, ao baixo desempenho do dispositivo e a mudança das necessidades ou das prioridades de consumo do usuário. Para Da Costa et al (2015), o abandono também está relacionado a insatisfação, ao desconforto e a inadequação ou inapropriação do dispositivo ao usuário. Por isso, os processos de seleção, avaliação e/ou desenvolvimento de TA demandam o conhecimento aprofundado das capacidades e limitações do usuário no seu contexto de uso, analisando concomitantemente o ambiente, a atividade e o usuário no momento do uso da TA (COOK; HUSSEY, 1995).

Neste sentido, o design, como profissão que utiliza processos conscientes para solucionar problemas e oportunizar uma melhor qualidade de vida através de produtos, sistemas, serviços e experiências, pode contribuir na concepção de produtos assistivos e minimizar os casos de desuso destes produtos (ICSID, 2016). Além disso, o design se utiliza de abordagens com foco no ser humano, suas experiências e contextos de uso, adquirindo assim, profunda compreensão das necessidades dos usuários por meio de processos empáticos (OZENC, 2014; MERINO et al, 2016). Devido a isso, o estudo de ferramentas, métodos e procedimentos técnicos utilizados nos processos que envolvem a avaliação, seleção e desenvolvimento de dispositivos assistivos, são fundamentais no mapeamento e identificação de possíveis lacunas.

Modelos visando a avaliação, seleção e adequação da TA ao usuário, já foram desenvolvidos, por exemplo: o *Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology* (QUEST) que avalia a satisfação do usuário com o seu dispositivo assistivo a partir da aplicação de questionários e *checklist* diretamente com o usuário (DEMERS; WEISS-LAMBROU; SKA, 2002), o *Psychosocial Impact of Assistive Devices Scale* (PIADS), que mede a percepção do usuário e outros fatores psicológicos associados à TA com base na adaptabilidade, competência e auto-estima, também por meio de questionários com o usuário (DAY; JUTAI, 1996), e o *Human Activity Assistive Technology model* (HAAT) que tem como

intuito auxiliar na seleção, implementação e avaliação de dispositivos assistivos com base em quatro componentes: a atividade, o humano, a TA e o contexto (COOK; POLGAR, 2015).

Na literatura são encontrados artigos de revisão sistemática envolvendo o processo de desenvolvimento de TA, os quais visam identificar formas de avaliar a satisfação dos usuários de órteses (BETTONI et al, 2016), a participação de pessoas com demência como co-designers no processo de concepção de dispositivos (SPAN et al, 2013), o design universal na inclusão da PcD ou mobilidade reduzida (PORTO; REZENDE, 2016; TEIXEIRA; OKIMOTO; HEEMANN, 2015) e o estudo de TAs associados a neurociência e ao auto comando de computadores (GILLESPIE; BEST; O'NEILL, 2012; EGHAM et al, 2012; DAVIES et al, 2010). Apenas uma publicação apresentou uma revisão da literatura, analisando 16 estudos de caso, a fim de extrair os métodos de projeto utilizados (MAGNIER et al, 2012). Assim, observou-se uma lacuna quanto a um levantamento dos modelos já desenvolvidos para a área da TA, e quantos deles se destinam ao processo de desenvolvimento, como ferramenta auxiliar ao processo de projeto.

Mediante o panorama apresentado, este artigo tem como objetivo realizar um levantamento e identificar os principais modelos desenvolvidos para auxiliar o processo de desenvolvimento de TA, por meio de uma busca sistemática nas bases de dados Scopus e Web of Knowledge. Com isso, buscou-se responder as seguintes questões: quais são esses modelos?; em qual área de conhecimento e país foram desenvolvidos?; qual fase de projeto o modelo pretende auxiliar?; quais conceitos e modelos influenciaram o desenvolvimento dos mesmos e quais são os objetivos de atuação? Como modelos, serão enquadrados nesta pesquisa, qualquer ferramenta, quadro, método e/ou princípio, apresentado como forma de auxiliar ou guiar um processo de desenvolvimento, seleção ou avaliação de TA.

O artigo será apresentado em cinco seções, sendo a primeira esta introdução. Na segunda seção são relatados os procedimentos metodológicos utilizados neste artigo, seguido da seção três que aborda o referencial teórico sobre os conceitos base da TA, necessários ao entendimento das análises e resultados apresentados. Na seção quatro são apresentados os resultados e discussão acerca dos modelos de desenvolvimento de TA analisados, provenientes da revisão sistemática e, por fim, na seção cinco, é apresentada a conclusão, bem como a indicação de lacunas e futuros estudos.

2. Procedimentos Metodológicos

Esta pesquisa é de natureza teórica, com objetivo exploratório e descritivo, já que visa o levantamento e análise das relações existentes para explicar o fenômeno estudado. Quanto aos procedimentos técnicos, classifica-se como estudo bibliográfico, pois analisa estudos já publicados sobre o assunto. A abordagem será mista, compreendendo a análise quantitativa e qualitativa dos dados oriundos da revisão sistemática (CRESWELL, 2014). A análise quantitativa compreendeu a análise bibliométrica do número de citações, país de ocorrência e área de concentração, e a análise qualitativa compreendeu a construção da matriz de síntese do conteúdo por meio da leitura dos artigos na íntegra.

A revisão sistemática foi realizada em três fases: definição do protocolo de pesquisa, análise dos dados e síntese dos resultados (FERENHOF; FERNANDES, 2016). Estas fases compreenderam os seguintes procedimentos.

Passo 1 - Definição do protocolo de pesquisa:

a) Bases de dados consultadas

- Web of Knowledge: selecionada por possuir mais de 9.000 periódicos indexados, os quais são os mais citados de suas respectivas áreas, e por abranger as áreas das ciências da saúde e das ciências sociais e aplicadas, nas quais estão inseridos a TA e o Design. Além disso, é uma base que possui integração com o Software EndNote, utilizado na análise dos dados da pesquisa.
- Scopus: selecionada por indexar mais de 21 mil periódicos e ser a maior base de dados de resumos e citações da literatura nas áreas de ciência e tecnologia, abrangendo desta forma, as áreas da TA e do Design.

c) Estratégia de busca:

A estratégia de busca utilizou a seguinte expressão: (“assistive technolog*” OR “assistive device\$” OR “assistive product\$”) AND (framework\$ OR “product development” OR “development process” OR “design method*” OR “design tool”). A mesma expressão de busca foi utilizada nas duas bases de dados.

b) Critérios de inclusão ou exclusão:

- Foram incluídos os artigos nos idiomas português, inglês e espanhol, por serem as línguas de competência dos autores, para posterior leitura e análise do conteúdo;
- Foram incluídos os artigos que continham título, resumo e/ou palavras-chave que fizessem referência aos termos estudados (métodos e ferramentas em TA), sendo excluídos os artigos que não apresentassem relação com o tema proposto, e que não relatassem o funcionamento ou desenvolvimento de um modelo para TA;
- Foram incluídos os artigos que estavam disponíveis para download no período, com acesso ao texto completo pelos portais da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Ensino Superior), do Google, do Google Scholar ou enviados por e-mail aos autores.

Passo 2 - Análise dos dados

a) Critérios de seleção dos artigos para análise bibliométrica e sistemática:

Além dos critérios de inclusão e exclusão já citados, os artigos selecionados para análise bibliométrica e sistemática passaram por leitura dinâmica do documento na íntegra, sendo excluídos os trabalhos que não apresentassem como objetivo a descrição do processo de desenvolvimento do modelo, ferramenta ou método desenvolvido. A análise bibliométrica compreendeu a análise do número de ocorrências como: artigos mais citados, países com maior número de artigos e área do conhecimento com maior número de artigos. A análise sistemática, feita a partir da matriz de conteúdo, compreendeu a interpretação do autor sobre as relações observadas entre os modelos encontrados, os conceitos e abordagens utilizadas, entre outros.

b) Software: para organizar e aplicar os critérios de inclusão e exclusão especificados no portfólio de referências coletado, utilizou-se o Software EndNote X6. O software é reconhecido no tratamento de referências bibliográficas, foi produzido pela *Thomson Scientific* e possui integração com as bases de dados consultadas. O uso do Software facilita a exportação dos dados das bases e permite várias formas de agrupamento dos dados conforme a necessidade dos autores. Para realizar análise das publicações selecionadas e construir a matriz de síntese, utilizou-se o Microsoft Excel 2016 e suas funções.

Passo 3 - Síntese dos resultados

A síntese dos resultados foi feita mediante a construção de uma matriz de análise do conteúdo, que compreendeu os seguintes tópicos:

- Identificação da publicação – autor, título, ano, área de estudo, país, periódico.
- Tipo de pesquisa – identifica o tipo de pesquisa utilizado no artigo, como: Teórica (descreve o modelo desenvolvido e/ou traz aporte da literatura) ou Empírica (relata o modelo em uso, com aplicação prática do modelo em análise);
- Identificação do modelo – nome do modelo, sigla, etapas do modelo, objetivo do modelo, conceitos (conceitos que foram utilizados como inspiração para o desenvolvimento do modelo em análise), modelos base (modelos que foram utilizados como base para o desenvolvimento do modelo em análise) e modelos semelhantes (modelos que foram citados pelos autores como semelhantes ao modelo em análise);
- Tipo de modelo – identifica o tipo de estrutura utilizado para representar o modelo em análise, como: Quadro (modelos denominados pelo autor como *Framework* e que apresentam estrutura de quadro clássico (C), de organograma, seja vertical (OV), horizontal (OH) ou circular (OC), ou de fluxograma (F)); Ferramenta (modelos denominados pelo autor como *Tool*) ou Método (modelos denominados pelo autor como *Method* ou *Methodology*);
- Tipo de Avaliação – identifica o método de projeto utilizado para avaliar o modelo em análise, como: Estudo de caso, Estudo experimental, Questionário, Entrevista, Grupo focal, Teste psicométrico, revisado por peritos ou não relata o tipo de avaliação;
- Fase de uso – identifica qual momento do processo de desenvolvimento de TA o modelo pode ser utilizado, como: pré desenvolvimento (PRÉ) se utilizado antes da etapa de projeto, como desenvolvimento (DES) se utilizado somente para desenvolver a TA, como pós desenvolvimento (PÓS) se utilizado posteriormente ao desenvolvimento da TA, e como integral (INT) se utilizado antes, durante ou depois do desenvolvimento de TA.

3. Conceitos e abordagens base sobre TA

De acordo com Cook e Polgar (2015), a Tecnologia Assistiva (TA) é um sistema que representa alguém (pessoa com alguma capacidade reduzida) fazendo algo (uma atividade) em algum lugar (em um contexto). Desta forma, o seu maior objetivo é habilitar um indivíduo com capacidades reduzidas a atender as suas necessidades da vida diária, de acordo com as suas

habilidades e funções originais. Em vista de tornar estes produtos cada vez mais adequados às necessidades e especificidades da PcD, alguns modelos e conceitos surgiram para guiar e melhorar este processo. Para facilitar o entendimento das análises efetuadas na seção de resultados e conclusão deste artigo, serão apresentados aqui 6 modelos de avaliação, seleção e/ou classificação de TA, os quais, mediante a revisão sistemática efetuada, percebeu-se um uso recorrente como base para o desenvolvimento dos modelos analisados, são eles: 4 modelos de avaliação e/ou seleção de TA (QUEST, PIADS, HAAT, MPT) e 2 modelos de classificação (ICF e HEART). Como conceitos, vamos abordar o Design Centrado no Usuário (DCU), o Design Universal (DU) e o Design Inclusivo (DI).

Com relação aos modelos, no Quadro 1 são apresentados dados sobre os seis modelos, destacando: os autores, seu país de origem, tipo de aplicação do modelo e componentes.

Modelo	Autor/ano	Origem	Objetivo	Tipo	Componentes
QUEST	Demers; Weiss-Lambrou; Ska/2002	Canadá	Avaliação da satisfação (Usuário – TA).	Questionário	Dispositivo Conforto, dimensões, simplicidade de uso, efetividade, durabilidade, ajustes, segurança e peso Serviço Entrega, reparos, profissionalismo, acompanhamento
PIADS	Jutai & Day / 2002	Canadá	Fornecer medidas da percepção do usuário com a TA.	Questionário	Adaptabilidade Competência Autoestima
HAAT	Cook & Hussey /1995	Canadá	Guiar a avaliação do uso da TA pelos usuários e orientar pesquisas e desenvolvimento de produtos.	Processo	Humano Fatores físicos, cognitivos e emocionais Atividade Cuidados pessoais, produtividade e lazer Tecnologia Assistiva Capacidades intrínsecas e extrínsecas Contexto Físico, social, cultural e institucional
MPT	MPT Institute/2016	Estados Unidos	Avaliar e selecionar a TA de acordo com as necessidades do usuário.	Processo	Ambiente Características individuais Funções e características da TA
ICF	WHO/2013	---	Proporcionar uma linguagem unificada e padronizada para a descrição de estados relacionados à saúde.	Modelo de classificação Checklist	Funcionalidade e incapacidade Funções e estruturas corporais, atividades, participação Fatores contextuais Ambiental, Pessoal
HEART	Programa TIDE/1993	União Europeia	Modelo de classificação com foco na TA e baseado nos conhecimentos envolvidos em sua utilização.	Modelo de Classificação	Técnicos Comunicação, mobilidade, manipulação e orientação Humanos Deficiência, aceitação, seleção, aconselhamento da TA Socioeconômicos Pessoas, relacionamentos e impacto no usuário final

Quadro 1: relação de origem, objetivo, tipo de aplicação e componentes dos modelos ICF, HAAT, PIADS, QUEST, HEART e MPT. Fonte: elaborado pelos autores com base em WHO, 2013; Cook; Hussey, 1995; Jutai; Day, 2002; Demers; Weiss-Lambrou; Ska, 2002; TIDE, 1993; MPT Institute, 2016.

O QUEST 2.0 foi desenvolvido por Louise Demers em seu trabalho de doutorado no Canadá, em 1999. O QUEST é o primeiro instrumento de avaliação da satisfação projetado especialmente para dispositivos de TA, e pode auxiliar profissionais de apoio à TA (terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, entre outros), bem como designers, fabricantes e fornecedores de dispositivos assistivos (DEMERS;WEISS-LAMBROU; SKA, 2002). O PIADS é um questionário de auto relato, composto por 26 itens, desenvolvido para entender os efeitos da TA na independência funcional, bem-estar e qualidade de vida de seus usuários. O modelo

compreende 3 sub-escalas: competência, adaptabilidade e autoestima, e o resultado é baseado na análise fatorial dos escores de cada pergunta (JUTAI; DAY, 2002). O HAAT tem como intuito, além de avaliar a TA pelo usuário, orientar pesquisas e projetos de desenvolvimento de produtos mediante três componentes principais: a atividade, o humano e a TA. Estes três componentes são considerados e avaliados, no contexto em que está inserido o usuário, realizando uma atividade em uso de uma TA. Tendo como base estes quatro elementos, o modelo avalia primeiramente a atividade ou a necessidade, seguido dos aspectos humanos que afetam a capacidade de executar e exercer a atividade. Logo, as influências contextuais que afetam o desempenho do ser humano na execução da atividade são consideradas. Por último, vem o projeto de TA e as recomendações, significando que a tecnologia deverá permitir a participação e o engajamento do usuário na atividade pretendida (COOK; POLGAR, 2015). O modelo MPT, compreende um processo geral, mas conta também com várias ferramentas que podem ser utilizadas por profissionais da TA ou aplicáveis aos usuários da TA. Seu objetivo é proporcionar uma abordagem mais pessoal da relação entre o usuário e a TA, avaliando as influências positivas e negativas nesta relação. Assim, se há uma prevalência de influências negativas, a possibilidade da TA ser utilizada com sucesso é gravemente reduzida e vice-versa (MPT Institute, 2016).

O ICF, no Brasil denominado CIF, é uma forma de classificação da funcionalidade e da incapacidade¹ do homem, desenvolvida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para aplicações diversas na saúde (não limitada à PcD) e que serve de ferramenta na descrição e comparação de dados da situação da saúde entre países. Ela agrupa, de maneira sistemática, os domínios da saúde e os relacionados com a saúde e seus componentes (Funções e Estruturas do Corpo, Atividades e Participação e Fatores Ambientais e Pessoais), e permite a quantificação para cada indivíduo mediante a aplicação de uma escala genérica (Não há problema, Problema Ligeiro; Problema Moderado; Problema Grave; Problema Completo; Não especificado; Não aplicável) (WHO, 2013). Este sistema de classificação e de terminologias foi incorporado à ISO 9999 - Produtos de apoio às pessoas com deficiência - Classificação e terminologia, no ano de 2003, na publicação de sua 4ª edição. O modelo ainda apresenta uma versão em Checklist para facilitar sua aplicação (WHO, 2016). O sistema de classificação HEART foi criado a partir do Programa *Technology Initiative for Disabled and Elderly People* (TIDE) da União Européia, com foco em TA e na sua utilização. Neste modelo são consideradas três grandes áreas: Componentes técnicos (na qual são identificadas com igual importância a mobilidade, a comunicação, a manipulação e a orientação), Componentes Humanos (inclui tópicos relacionados ao impacto causado pela deficiência no ser humano), e os Componentes Socioeconômicos (indica que a tecnologia afeta as interações dentro do contexto social - pessoas, relacionamentos e impacto no usuário final) (BRASIL, 2009).

Como relação aos conceitos, o DCU, também conhecido como Design Centrado no Ser Humano, é uma abordagem criativa de solução de problemas e compreende um processo de

¹ O uso do termo incapacidade, traduzido do inglês ‘*Disability*’, tem gerado debates quanto ao seu impacto negativo, ao estigmatizar e rotular as pessoas com deficiência como incapacitadas. Assim, a CIF salienta que o uso do termo incapacidade visa denotar um fenômeno multidimensional que resulta da interação entre as pessoas e seu ambiente físico e social, sendo o resultado desta interação o produtor ou não de uma incapacidade (FARIAS; BUCHALLA, 2005).

profunda empatia com o usuário, o qual é o foco central do processo (IDEO, 2016). Além disso, de acordo com a ISO 9241 Parte 210 (2011), o DCU tem como intuito criar sistemas e produtos com alto grau de usabilidade, ou seja, que permitam o uso por usuários específicos, em um contexto específico, para atingir metas específicas, com eficácia, eficiência e satisfação. Segundo Giacomini (2012), o DCU vem se baseando no uso de técnicas de comunicação, interação, empatia e estimulação do envolvimento das pessoas, a fim de compreender suas necessidades, desejos e experiências, desta forma, o DCU conduz para o desenvolvimento de produtos, sistemas e serviços que são mais intuitivos fisicamente, cognitivamente e emocionalmente.

O conceito de DU surgiu na década de 1990 por iniciativa de arquitetos, urbanistas e designers, e foi utilizado pela primeira vez nos EUA, pelo arquiteto Ronald Mace, que propôs o desenvolvimento de produtos e ambientes de forma que todos os indivíduos, independentemente de suas especificidades, pudessem ser usuários desses espaços ou produtos (CAMBIAGHI, 2012; CUD, 1997). Desta forma, o DU se apoia na criação e implementação de melhorias práticas, para que os produtos se tornem funcionais para todas as pessoas, independentemente de suas diferenças ou limitações, em todos os aspectos do design (CAMBIAGHI, 2012).

O DI, também denominado *Design for All*, é definido como o projeto de produtos ou serviços acessíveis a tantas pessoas quanto possível sem necessidade de adaptações especiais (CLARCKSON; COLEMAN, 2015). Desta forma, Waller e Clarkson (2015) classificam 7 capacidades, organizadas em 3 categorias, que devem ser levadas em consideração em projetos de DI, são elas: Motora (flexibilidade, locomoção, destreza), Cognitiva (pensamento, comunicação) e Sensorial (visão, audição), e Coleman et al. (2014) propõem que o DI deve ser incorporado às fases de concepção de produtos, resultando em produtos de consumo bem estruturados, que sejam também desejáveis e funcionais.

Com base nos modelos e conceitos abordados nesta seção, percebe-se uma preocupação recorrente com o bem estar do usuário, sua inclusão e participação nos processos de avaliação, seleção e desenvolvimento de TA. Tendo estas informações como base, na seção seguinte serão apresentados os resultados e discussões decorrentes da revisão sistemática realizada.

4. Resultados e discussão

A pesquisa nas bases de dados foi realizada no dia 07 de junho de 2016 e retornou o total de 536 artigos, 387 retirados da base *Scopus* e 149 da base *Web of Knowledge*. Retirando os artigos duplicados (F1), 422 artigos restaram para o filtro do título, resumo e palavras-chave (F2). Neste filtro, foram descartados 321 artigos que não relatavam o desenvolvimento ou o funcionamento de um método. Assim, com os 101 artigos restantes, fez-se a busca dos arquivos disponíveis (F3) para realização da leitura dinâmica dos documentos na íntegra. Destes, 9 artigos não estavam disponíveis, restando 93 artigos. Após a realização da leitura dinâmica (F4), foram selecionados 30 artigos que atenderam aos critérios de seleção especificados nos procedimentos metodológicos. Na Figura 1 é apresentado o processo de filtragem dos artigos.

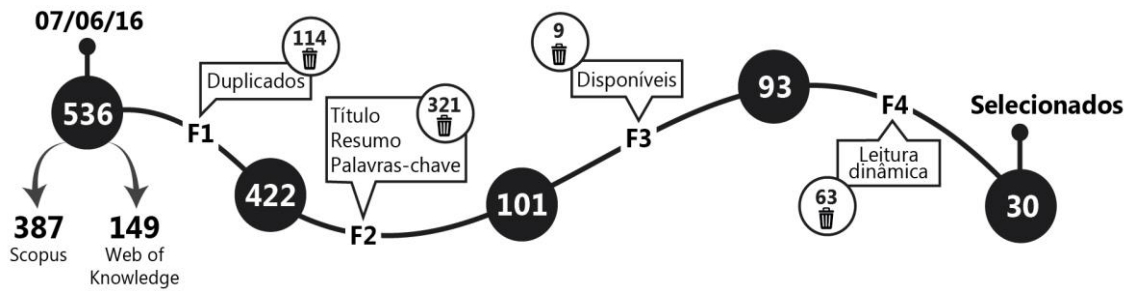


Figura 1: portfólio bibliográfico. Fonte: elaborado pelos autores.

O Quadro 2 apresenta a lista dos 30 artigos selecionados por ordem do número de citações. O artigo “A framework for the conceptual modelling of assistive technology device outcomes” (FUHRER et al, 2003) foi o mais citado, com 184 citações. O segundo mais citado foi “A framework for modelling the selection of assistive technology devices (ATDs)” (SCHERER et al, 2007), com 122 citações, seguido de “Conceptualization and measurement of assistive technology usability” (ARTHANAT et al, 2007), com 62 citações. Somente 4 artigos apresentaram apenas 1 citação, e 2 artigos não receberam citações. O número de citações por artigo foi verificado no *Google Scholar* em 07 de setembro de 2016. Quanto aos autores, dois apresentaram ocorrência de mais de um artigo, Sajay Arthanat com 3 ocorrências, e Marion Hersh e Michael Johnson com 2 ocorrências, porém neste último caso os dois artigos foram publicados em sequência, contendo Parte 1 (HERSH; JOHNSON, 2008) e Parte 2 (HERSH; JOHNSON, 2008) para explanação do modelo.

Ano	Autor	Título	Citações*
2003	Fuhrer et al.	A framework for the conceptual modelling of assistive technology device outcomes	184
2007	Scherer et al.	A framework for modelling the selection of assistive technology devices	122
2007	Arthanat et al.	Conceptualization and measurement of assistive technology usability	62
2008a	Hersh; Johnson	On modelling assistive technology systems - Part I: Modelling framework	50
2003	Smith-Jackson et al.	Accessible cell phone design: Development and application of a needs analysis framework	48
2011	de Couvreur; Goossens	Design for (every)one: Co-creation as a bridge between universal design and rehabilitation engineering	42
2012	Plos et al.	A Universalist strategy for the design of Assistive Technology	24
2007	Sommerville; Dewsbury	Dependable domestic systems design: A socio-technical approach	24
2009	Arthanat et al.	Measuring usability of assistive Technology from a multicontextual perspective: The case of power wheelchairs	16
2008b	Hersh; Johnson	On modelling assistive technology systems - Part 2: Applications of the comprehensive assistive technology model	14
2013	Kaklanis et al.	Virtual user models for the elderly and disabled for automatic simulated accessibility and ergonomics evaluation of designs	14
2003	Abascal et al.	USERfit Tool. A Tool to Facilitate Design for All	12
2014	Federici et al.	An ideal model of an assistive technology assessment and delivery process	11
2012	Elsaesser; Bauer	Integrating medical, assistive, and universal design products and technologies: Assistive Technology Service Method (ATSM)	10
2009	Green et al.	Design for frontier contexts: Classroom assessment of a new design methodology with humanitarian applications	10
2011	Steel et al.	Development of an at selection tool using the ICF model	10
2015	Greenhalgh et al.	What is quality in assisted living technology? The ARCHIE framework for effective telehealth and telecare services	9
2012	Lane, J. P.	The Need to Knowledge Model: An operational framework for knowledge translation and technology transfer	8
1994	Vernardakis et al.	Rehabilitation technology product taxonomy: A conceptual tool for analysing products and extracting demand determinants	6
2013	Chau et al	Knowledge translation in rehabilitation engineering research and development: A knowledge ecosystem framework	5
2005	Brown et al.	Inclusive design for disability: A prototype switch for use in virtual learning environments	4
2013	Ryan et al.	Measurement of the product attitudes of youth during the selection of assistive technology devices	3

Ano	Autor	Título	Citações*
2014	de Faria Borges et al.	The life cycle of a customized communication device for a child with cerebral palsy: contributions toward the PD4CAT method	2
2011	Wang; Chen.	A MPCDM-enabled product concept design via user involvement approach	2
2016	Blasco et al.	Needs identification methodology for inclusive design	1
2015	Bryce et al.	Framework for Assessment of the Usability of Lower-Extremity Robotic Exoskeletal Orthoses	1
2015	Heron; Tindale	Healthcare technology co-operatives: Innovative about innovation	1
2015	Mortenson et al.	Development and preliminary evaluation of the caregiver assistive technology outcome measure	1
2016	Arthanat et al.	An evaluation framework to measure usability of Assistive Technology at workplace: A demonstration study	0
2014	Botte-Lecocq et al.	Considering human factors in BCI experiments: A global approach	0

Quadro 2: Portfólio bibliográfico selecionado e ordenado pelo número de citações. Fonte: elaborado pelos autores, *baseado no Google Scholar.

Por meio da análise bibliométrica, a área de estudo com maior número de ocorrências é a Engenharia, com 7 artigos, seguido das Ciências da Computação e Ciências da Saúde com 6 artigos cada, e a Terapia Ocupacional com 5 artigos. O Design ficou na quarta colocação em número de ocorrências com total de 4 artigos, conforme demonstrado na Tabela 1.

Área de estudo	Número de Ocorrências
Engenharia	7
Ciências da Computação	6
Ciências da Saúde	6
Terapia Ocupacional	5
Design	4
Psicologia	1
Educação	1

Tabela 1: número de ocorrências por área de estudo. Fonte: elaborado pelos autores.

Com relação à distribuição dos artigos nos anos de publicação, percebe-se um aumento do número e da frequência nos últimos anos. Até 2003 houve a ocorrência de apenas 1 artigo abordando de forma conceitual o desenvolvimento de um quadro para avaliar produtos de TA. Posteriormente, até 2007, observa-se um pequeno aumento de caráter bianual, cujo período compreende as três publicações mais citadas, conforme observado no Quadro 1, e que também propõem quadros para auxiliar o processo de desenvolvimento e avaliação de TAs. A partir de 2008, o assunto apresenta crescimento no que tange a regularidade de publicações, com ocorrência de 2 a 3 artigos por ano. De 2014 para 2015 se observa um pequeno aumento, o qual, possivelmente, vai se manter em 2016, que até a presente pesquisa já constavam 2 artigos publicados.

O país com maior número de publicações é os Estados Unidos (10 artigos), seguido do Reino Unido (6 artigos) e do Canadá (3 artigos). Observa-se também que o Estados Unidos está entre os primeiros países a publicar sobre este tema (FUHRER et al, 2003; Smith-Jackson et al, 2003) e é o país que manteve a melhor frequência de publicações, com uma redução do número de publicações a partir de 2013. Os dados completos são apresentados na Tabela 2. Cabe salientar que somente o país do primeiro autor foi considerado nesta análise.

Ano	Bélgica	Brasil	Canadá	Espanha	EUA	França	Grécia	Itália	Holanda	Taiwan	Reino Unido	Total
1994							1					1
2003				1	2							3
2005											1	1
2007					2						1	3
2008											2	2
2009					2							2
2011	1								1	1		3
2012					2	1						3
2013			2				1					3
2014		1				1		1				3
2015			1		1						2	4
2016				1	1							1
Total	1	1	3	2	10	2	2	1	1	1	6	30

Tabela 2: distribuição do número de publicações por ano e país do primeiro autor. Fonte: elaborado pelos autores.

No Quadro 3 são apresentados os modelos, bem como o levantamento quanto aos tipos de pesquisa, de modelo e de métodos de avaliação dos mesmos. De acordo com o quadro, ao total foram encontrados 27 modelos distintos, havendo mais de uma ocorrência dos modelos USAT, abordado em 3 artigos (ARTHANAT et al, 2007; ARTHANAT et al, 2009; ARTHANAT; LESNER; SUNDAR, 2016), e CAT, abordado em 2 artigos (HERSH et al., 2008a e 2008b). No caso do modelo CAT as 2 publicações são uma sequência, apresentando na primeira publicação a descrição do modelo e na segunda os estudos de caso utilizando o modelo.

1º Autor	Ano	Nome do Modelo	Sigla	Tipo de Pesquisa	Tipo de Modelo	Tipo de Avaliação
Abascal	2003	USERfit	USERfit	Teórico	Ferramenta	Estudo de caso
Arthanat	2007	Usability Scale of Assistive Technology	USAT	Empírico	Quadro (OC)	Não relata
Arthanat	2009	Usability Scale of Assistive Technology-Wheeled Mobility	USAT-WV	Empírico	Quadro (OC)	Teste Psicométrico Estudo de caso
Arthanat	2016	Usability Scale of Assistive Technology-Workplace	USAT-W	Empírico	Quadro (OH)	Estudo de caso
Blasco	2016	Needs Identification Methodology for Inclusive Design	NIMID	Empírico	Método	Estudo de caso
Botte-Lecocq	2014	Room for BCI Experimentation	RBCIE	Teórico	Quadro (OC)	Não relata
Brown	2005	User-Sensitive Inclusive Design Methodology	----	Empírico	Método	Estudo de caso
Bryce	2015	Framework of Usability for Robotic Exoskeletal Orthoses	FUREO	Teórico	Quadro (N)	Não relata
Chau	2013	Rehabilitation engineering knowledge ecosystem	----	Empírico	Quadro (OV)	Estudo de caso
De Couvreur	2011	Design for (every)one	----	Teórico	Método	Estudo de caso
De Faria Borges	2014	Participatory Design for Customized Assistive Technology	PD4CAT	Empírico	Método	Estudo de caso
Elsaesser	2012	Assistive Technology Service Method	ATSM	Teórico	Método	Estudo de caso
Federici	2014	Assistive Technology Assessment	ATA	Teórico	Quadro (F)	Estudo de caso
Fuhrer	2003	Consortium for Assistive Technology Outcomes Research	CATOR	Teórico	Quadro (F)	Não relata
Green	2009	Contextual Needs Assessment Methodology	----	Empírico	Método	Estudo de caso
Greenhalgh	2015	Anchored, Realistic, Co-created, Human, Integrated, Evaluation Framework	ARCHIE	Empírico	Quadro (princípios)	Não relata

1º Autor	Ano	Nome do Modelo	Sigla	Tipo de Pesquisa	Tipo de Modelo	Tipo de Avaliação
Heron	2015	Devices for Dignity	D4D	Teórico	Método	Não relata
Hersh	2008a	Comprehensive Assistive Technology Model	CAT	Teórico	Quadro (OV)	Estudo de caso
Hersh	2008b	Comprehensive Assistive Technology Model	CAT	Empírico	Quadro (F)	Estudo de caso
Kaklanis	2013	Virtual User Modeling Framework	----	Teórico	Quadro (OV)	Estudo Experimental
Lane	2012	Need to Knowledge	NtK	Teórico	Quadro (N)	Não relata
Mortenson	2015	Caregiver Assistive Technology Outcome Measure	CATOM	Empírico	Ferramenta	Entrevista Teste Psicométrico
Plos	2012	Extended Modularity, Functional Accessibility, and Social Integration Strategy	EMFASIS	Empírico	Quadro (princípios)	Estudo de caso
Ryan	2013	Youth Evaluation of Products scale	YEP	Empírico	Quadro (OV)	Entrevista Grupo Focal
Scherer	2007	Assistive Technology Device selection	ATD Selection	Teórico	Quadro (OV)	Não relata
Smith-Jackson	2003	Needs Analysis and Requirements Acquisition	NARA	Empírico	Quadro (OV)	Não relata
Sommerville	2007	Dependability-Driven Method	MDDS	Teórico	Método	Questionário
Steel	2011	Assistive Technology Evaluation and Selection	ATES	Teórico	Ferramenta	Revisão por peritos Questionário Estudo de caso
Vernardakis	1994	Rehabilitation Technology product taxonomy	RT Product Taxonomy	Teórico	Ferramenta	Não relata
Wang	2011	Multi-Professional Collaborative Design Model	MPCDM	Empírico	Quadro (OV)	Estudo de caso

Quadro 3: lista dos modelos encontrados, tipo de pesquisa, tipo de modelo e tipo de avaliação adotados na pesquisa. Fonte: elaborado pelos autores.

Quanto ao tipo de pesquisa, observou-se que o número de pesquisas teóricas é igual ao número de pesquisas empíricas, somando 15 artigos para cada tipo. As pesquisas teóricas tratam da descrição do modelo, seu funcionamento, seu embasamento na literatura, com apresentação de outros modelos semelhantes ou que serviram de base para a construção do mesmo. As pesquisas empíricas tratam, principalmente, da apresentação de estudos de caso do modelo em uso, aplicações de questionários ou entrevistas com usuários e/ou especialistas.

Com relação ao tipo de modelo, 15 são abordados pelos autores como Quadros (“*Framework*” no inglês), os quais utilizam, na maioria dos casos, estruturas de organograma ou fluxograma, e visam principalmente a organização do processo de desenvolvimento de TA. Dos modelos que apresentam estrutura de organograma (10 artigos), 7 foram estruturados verticalmente (SMITH-JACKSON; NUSSBAUM; MOONEY, 2003; SCHERER et al, 2007; HERSH; JOHSON, 2008a; WANG, 2011; RYAN; KLEJMAN; GIBSON, 2013; KAKLANIS et al, 2013; CHAU; MOGHIMI; POPOVIC, 2013; RYAN; KLEJMAN; GIBSON, 2013), 2 foram estruturados de forma circular (ARTHANAT et al., 2009; BOTTE-LECOCQ et al., 2014) e 1 foi estruturado horizontalmente (ARTHANAT et al., 2016). Com estrutura de fluxograma foram analisadas 3 publicações (FUHRER et al., 2003; HERSH; JOHSON, 2008a; FEDERICI; SCHERER; BORSCI, 2014). Na Figura 2 são apresentados três exemplos de modelos com estrutura de fluxograma (a), organograma vertical (b) e organograma circular (c). Cabe destacar que 2 modelos identificados como quadro, apresentam princípios como forma de guiar o

processo de desenvolvimento de TA, não apresentando uma estrutura específica. Os demais modelos foram identificados como método (8 artigos) e ferramenta (4 artigos).

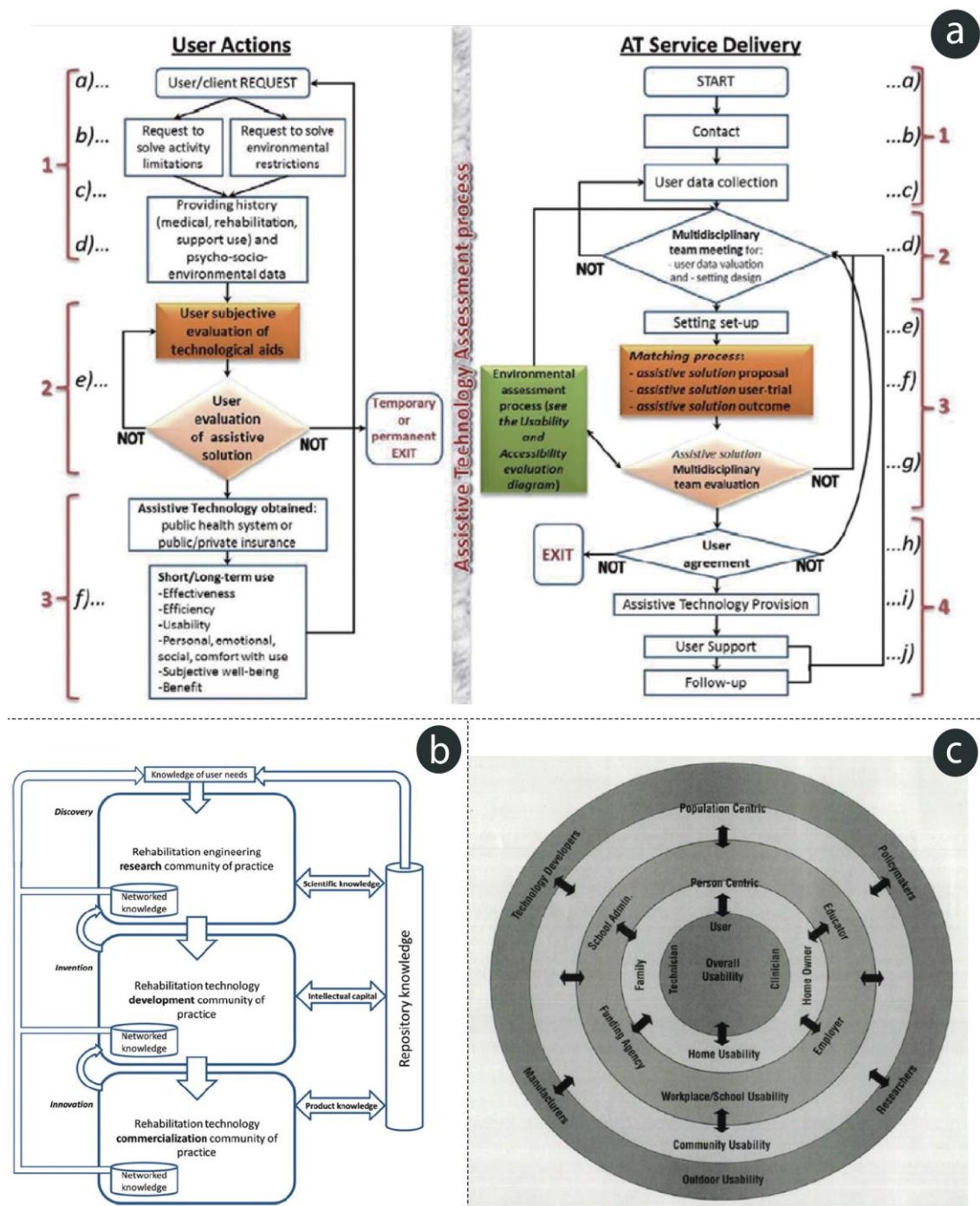


Figura 2: exemplos de estruturas utilizadas nos modelos do tipo quadro. Estrutura de fluxograma (a), organograma vertical (b) e organograma circular (c). Fonte: Federici; Scherer; Borsci, 2014 (a); Chau; Moghimi; Popovic, 2013 (b); Arthanat et al., 2009 (c).

Quanto ao tipo de avaliação do modelo proposto, observou-se a preferência por estudos de caso, representando 16 artigos dos 30 analisados. Na mesma proporção foram utilizados os questionários (2 artigos), as entrevistas (2 artigos) e os testes psicométricos (2 artigos). Com apenas 1 ocorrência foram utilizados a revisão por peritos, o estudo experimental e o grupo focal. Em 10 artigos não foi relatado a forma de avaliação dos modelos. Cabe destacar que

apenas 4 modelos utilizaram mais de uma técnica de avaliação, combinando o estudo de caso ou o grupo focal, com técnicas quantitativas como o questionário e o teste psicométrico.

No Quadro 4 são apresentados os 27 modelos analisados, com identificação das etapas, princípios ou dimensões que compreendem o modelo, as fases de uso do mesmo no processo de desenvolvimento de TA, os conceitos e modelos já existentes que embasaram seu desenvolvimento e, por fim, os modelos citados na publicação como semelhantes ao modelo em análise.

Modelo	Etapas	Fase de uso	Conceitos	Modelos base	Modelos semelhantes
USERfit	Software baseado em: Usuário – Tarefa – Ambiente 1. Análise do Usuário; 2. Análise da Atividade; 3. Análise do Produto; 4. Matriz de atributos do Produto; 5. Resumo dos requisitos; 6. Resumo do projeto; 7. Avaliação de Usabilidade.	DES	Usabilidade Design for All Universal Design	USERfit DCU EuCase99 EZSort WebSAT LIFT UsableNet	----
USAT	Entrevista com escala (1 a 5) dividida nas sessões: 1. Atividade e Participação; 2. Performance do dispositivo; 3. Fatores Ambientais 4. Competências e habilidades do usuário.	PÓS	Usabilidade	HAAT MPT	SMART Wheel COMPASS ATDPA QUEST PIADS
NIMID	1. Caracterização do usuário; 2. Caracterização da interação usuário-dispositivo; 3. Identificação das necessidades do usuário.	DES	Inclusive Design	ICF Abowd; Beale's (1991)	HADRIAN USERfit HCI HAAT MPT ICF
RBCIE	1. Especificação do contexto de uso (P); 2. Especificação dos requisitos do usuário (P); 3. BCI Design (D); 4. Avaliação Tecnológica e Ecológica (S); 5. Melhoria do sistema por meio de avaliação de resultado (A).	INT	Human Centred Design BCI	EEG ISO/IEC 9126 BCI DCU PDSA	----
User-Sensitive Inclusive Design	1. Entender e especificar o contexto de uso; 2. Especificar o usuário e os requisitos organizacionais; 3. Revisão da tecnologia; 4. Produzir conceitos de projeto e protótipos; 5. Realizar avaliação baseada no usuário.	DES	Usabilidade Design para todos Design Inclusivo ISO 13407 ISO 9241 Design Participativo	ISO 13407 INUSE USERfit	----
FUREO	1. Aplicação funcional; 2. Fatores pessoais (características do usuário); 3. Fatores do dispositivo (características do produto); 4. Fatores Externos; 5. Atividades; 6. Resultados de saúde (efeitos físicos e psíquicos).	DES	----	CATOR SCI-QoL	USAT CATOR Wheelchair Mobility Performance Assessment Framework
REKE	1. Entrada: Identificação das necessidades do usuário e família (fatores contextuais pessoais e ambientais); 2. Saída 1: Descoberta (conhecimento científico); 3. Saída 2: Invenção (registro de patentes); 4. Saída 3: Inovação (viabilização da produção, venda).	DES	----	----	----

Modelo	Etapas	Fase de uso	Conceitos	Modelos base	Modelos semelhantes
Design for (every)one	<p>Base em 3 papéis: Atividade – Usuário – Tecnologia.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Avaliação (conhecimento do Terapeuta Ocupacional com relação à atividade e as habilidades exigidas); 2. Design (o papel do usuário é desempenhado pelo paciente/cuidador que atua como “expert” de sua experiência; o papel tecnologia é realizado pelo designer. Saída: registro no mapa do contexto. 3. Implementação (designer atua como facilitador tecnológico entre o Terapeuta e o usuário). Saída: prototipagem física. 	DES	Design Universal Do It Yourself Design Participativo	DU HCD Norman (2005) Boztepe (2007)	----
PD4CAT	<ol style="list-style-type: none"> 1. Composição da Equipe; 2. Solução de criação: <ul style="list-style-type: none"> - Entender o contexto do usuário, necessidades e expectativas do Terapeuta e do usuário; - Definir os atributos de qualidade da solução; - Propor uma solução para ajudar o paciente. 3. Solução especificação detalhada; 4. Projeto da solução com o usuário; 5. Avaliação do protótipo/ideia. 	DES	Design participativo	Participatory Design MDDS	UCD Participatory design method
ATSM	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informar (guia RESNA) 2. Acessar <ul style="list-style-type: none"> - Pré-intervenção (IMPACT 2) - Contexto (pessoa – tarefa – ambiente) - Base (deficiência – limitações – restrições na participação) 3. Estratégia <ul style="list-style-type: none"> - Intervenção (abordagens) 4. Implementação <ul style="list-style-type: none"> - AT Device Classification (ATDC); - Co-variáveis de saída (ICF) 5. Assegurar <ul style="list-style-type: none"> - Resultados Médico (SSA), Funcional (ADA, ATA) Social (Public Health). 	PÓS	----	RESNA IMPACT 2 ICF ATDC SSA ADA ATA	----
ATA	<p>Fluxo de informações e ações entre:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ações do usuário; 2. Entrega de serviços de TA. 	PÓS	MPT UX DCU	MPT ICF	HEART AAATE
CATOR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aquisição de um tipo de dispositivo; 2. Introdução ao uso; 3. Resultados de curto prazo (avaliação de usabilidade); 4. Resultados de longo prazo (avaliação de usabilidade); 5. Avaliação do protótipo/ideia. 	PÓS	----	ICF ATDPA	MPT PIADS QUEST
Contextual Needs Asses.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contexto de uso (Como – Onde); 2. Contexto do usuário (Quem); 3. Contexto do mercado. 	DES	----	----	QFD RBF neural DfX CVCA Tool
ARCHIE	<p>Princípios:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Ancorado</u> no entendimento do que importa para o usuário; 2. <u>Realista</u> sobre a história natural da doença; 3. <u>Co-criativo</u> evoluir e adaptar soluções com o usuário; 4. <u>Humano</u> apoiado nas relações interpessoais; 5. <u>Integrado</u>, com atenção ao compartilhamento de conhecimentos; 6. <u>Avaliação</u> para conduzir a aprendizagem do sistema. 	----	DCU	----	----
D4D	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descoberta; 2. Invenção; 3. Avaliação; 4. Adoção; 5. Disseminação. 	INT	----	----	----

Modelo	Etapas	Fase de uso	Conceitos	Modelos base	Modelos semelhantes
CAT	1. Pessoa; 2. Contexto; 3. Atividades; 4. Tecnologia Assistiva.	PRÉ PÓS	---	ICF HAAT MPT	ICF HAAT MPT QUEST Quality of life índices Service delivery models
Virtual User Modeling	Baseado em 6 etapas de construção: 1. Resumo dos modelos de usuário; 2. Modelo de usuário virtual genérico; 3. Exemplo genérico de um Modelo de usuário Virtual; 4. Tarefas primitivas; 5. Modelos de tarefas; 6. Simulação dos modelos.	PÓS	---	ICF SoA	RAMSIS SAMIE HADRIAN SIMTER Safework SantosTM
NtK	1. Descoberta (pesquisa); 2. Invenção (desenvolvimento); 3. Inovação (produção).	DES	Processo de conhecimento Transferência de tecnologia	KTA Product Development & Management Association	---
CATOM	Ferramenta com 18 itens dividida em 3 partes: 1. Cuidadores identificam as atividades que são passíveis de intervenção; 2. Cuidadores utilizam uma escala Likert para avaliar a carga da atividade selecionada; 3. Os cuidadores classificam a carga global.	PÓS	---	Pearlin et al. (1990)	4-step development process
EMFASIS	Princípios: 1. Ampliar o mercado; 2. Design Modular; 3. Aceitabilidade Funcional; 4. Acessibilidade; 5. Integração social.	----	Design Universal	---	---
YEP	Escala de avaliação baseada em 3 dimensões: 1. Aceitabilidade do produto; 2. Praticidade; 3. Valor.	PÓS	---	CATOR	ATD Selection
ATD Selection	Quadro que antecede o modelo CATOR: 1. Fatores ambientais; 2. Fatores Pessoais; 3. Tomada de decisão e seleção da TA.	PÓS	---	CATOR ICF	---
NARA	1. Provar (conhecer o usuário e o ambiente); 2. Construir (Organização e análise dos dados); - Isolar; - Identificar - Desenvolver regras de decisão e priorização de elementos - Resumo dos agrupamentos/elementos identificados - Definir uma sentença que reflita as necessidades do usuário 3. Implementar; 4. Avaliar.	DES	Acessibilidade Usabilidade Universal Design Design Participativo	---	Kumar15
MDDS	1. Ponto de início; 2. Avaliação das necessidades; 3. Proposta de solução; 4. Seleção dos atributos de dependência; 5. Avaliação do projeto.	DES	---	Dewsbury et al (2003) Batavia e Hammer (1990) Sandhu's model	PIADS QUEST
ATES	1. Avaliação (problema, avaliação e objetivo); 2. Topologia (requisitos do usuário e da TA); 3. Seleção (Seleção da TA, indicação e planejamento).	PÓS	---	ICF	HEART
RT Product Taxonomy	Ferramenta conceitual, baseado nos critérios: 1. Ambiente econômico; 2. Estrutura de mercado; 3. Critérios baseados em produtos; 4. Critérios baseados em tecnologia.	PRÉ	---	----	---

Modelo	Etapas	Fase de uso	Conceitos	Modelos base	Modelos semelhantes
MPCDM	Plataforma web de realidade virtual com base em: 1. Módulo de elucidação das necessidades do usuário & transformação; 2. Módulo de diversificação de conceitos de design; 3. Módulo de especificação de conceitos de design.	DES	Usabilidade Design Participativo	UIPCD SMARTER MAEM	MEC model

Quadro 4: análise dos modelos quanto às etapas, fases de uso, conceitos, modelos base e modelos semelhantes. Fonte: elaborado pelos autores.

Com exceção dos modelos que tratam de princípios ou fluxos de conhecimentos para o processo de desenvolvimento de TA, os demais são estruturados com no mínimo 3 e no máximo 5 etapas, as quais se baseiam, em sua maioria, na identificação das necessidades, na geração de soluções, na implementação e avaliação do projeto. Outro fator a ser destacado são as informações levantadas, as quais, envolvem o usuário, a tarefa ou atividade, o ambiente e o produto ou tecnologia. Em alguns modelos é enfatizada a observação do usuário interagindo com o produto na execução da atividade ou tarefa em seu ambiente de uso, também denominado como análise do contexto.

Estas abordagens observadas nas etapas estão relacionadas com os conceitos utilizados como inspiração para o desenvolvimento dos modelos. Como apresentado no Quadro 4, as principais referências provêm do Design Centrado no Ser Humano ou Centrado no Usuário, da Usabilidade, do Design Participativo, do Design Universal e do Design Inclusivo. Assim, percebe-se a centralização das estratégias de desenvolvimento dos modelos centrada na atenção às necessidades do usuário e a importância do conforto e da satisfação do mesmo com a TA.

Quanto às fases de uso, 12 modelos são aplicados na fase de desenvolvimento, 10 modelos na fase de pós-desenvolvimento, 2 modelos na fase de pré-desenvolvimento e 2 modelos compreendem o processo inteiro, contemplando as fases de pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento. Os 2 modelos que apresentam princípios de desenvolvimento (EMFASIS e ARCHIE) não foram considerados nesta análise. Cabe destacar que na fase de desenvolvimento se concentram um número maior de modelos do tipo método (5 ocorrências), e na fase de pós-desenvolvimento se concentram um número maior de modelos do tipo quadro (7 ocorrências).

Com relação aos modelos utilizados como base, percebe-se que há uma inter-relação entre os modelos analisados. Alguns modelos chave foram citados como precursores de outros modelos, demonstrando que estes já se encontram mais consolidados neste âmbito, são eles: o modelo CATOR, que influenciou o desenvolvimento dos modelos ATD *Selection*, YEP e FUREO, e o modelo USERfit que gerou o desenvolvimento da ferramenta USERfit e do método *User-Sensitive Inclusive Design*. Além disso, percebe-se uma recorrência dos modelos HAAT, ICF, MPT e DCU na fundamentação destes modelos, como pode ser observado na Figura 3. Na análise dos modelos citados como semelhantes, também se observa a referência aos modelos HAAT, HEART, ICF, MPT e DCU, como também aos modelos PIADS e QUEST comentados na introdução deste artigo.

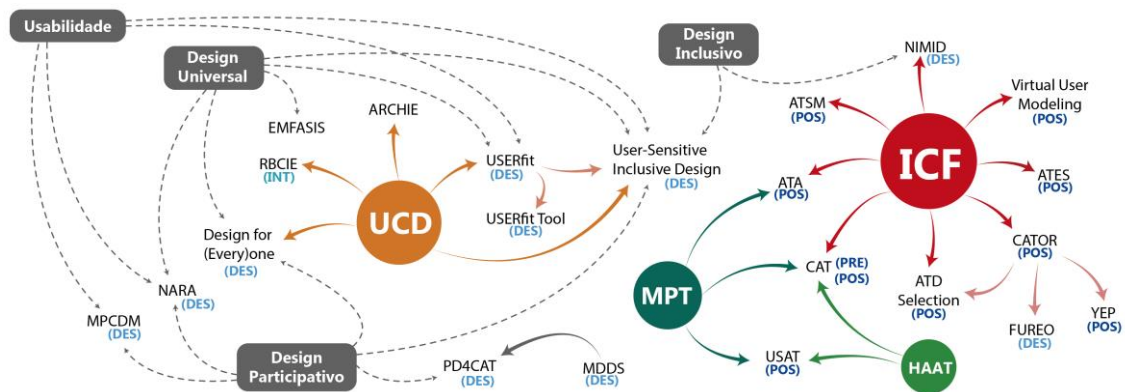


Figura 3: inter-relações encontradas nos modelos observados, destacando os conceitos mais abordados e identificando os modelos mais recorrentemente utilizados como base e o agrupamento dos modelos por fase de uso. Fonte: os autores.

Analisando a Figura 3, observa-se um agrupamento dos modelos destinados à fase de desenvolvimento (DES) em torno do conceito UCD, enquanto que os modelos destinados às fases de pré e pós-desenvolvimento estão agrupadas em torno dos modelos ICF, MPT e HAAT, com exceção dos modelos FUREO e NIMID. Além disso, nota-se maior número de modelos ligados aos conceitos de Design Participativo e Design Universal, com 5 modelos cada, seguidos dos conceitos Usabilidade, com 4 modelos, e Design Inclusivo com apenas 2 modelos.

Analisando os objetivos de cada modelo, apresentados no Quadro 5, observou-se que há um número maior de modelos voltados à avaliação das TAs, sua adequação às especificidades do usuário (USAT, ATA, CATOR, CAT, Virtual User Modeling, YEP, ATD Selection, ATES, RT Product Taxonomy), e voltados à identificação das necessidades do usuário e seu contexto, bem como com a tradução destas necessidades em requisitos de projeto (USERfit, User-Sensitive Inclusive Design, NIMID, Design for (Every)one, Contextual Needs e NARA). Em número menor, tem-se os modelos focados no processo completo de desenvolvimento (D4D, MPCDM, MDDS, RBCIE), no fluxo de informações e conhecimentos ao longo do projeto (REKE, NtK), na avaliação do serviço que compreende a seleção, a aquisição e o treinamento da TA (ATSM) e da atividade dos cuidadores (CATOR), e no desenvolvimento de órteses (FUREO) e de interfaces (PD4CAT).

Modelo	Objetivo
USERfit	Capturar e especificar os requisitos do usuário. Ajuda na análise das necessidades de todos os usuários envolvidos na realização de tarefas específicas em ambientes particulares.
USAT	Avaliar a usabilidade dos dispositivos de TA em vários contextos de uso (em casa, no trabalho, etc.)
NIMID	Examinar como a população-alvo atualmente realiza as funcionalidades a serem apoiadas pelo novo dispositivo ou sistema.
RBCIE	Ajudar os pesquisadores no desenvolvimento, experimentação e avaliação de dispositivos assistivos para BCI (<i>Brain-Computer Interface</i>) centrado nas necessidades do usuário e nas condições da vida diária.
User-Sensitive Inclusive Design	Propor um processo de design participativo entre equipes de usabilidade e equipe de usuários, e produzir requisitos e auxiliar na escolha do melhor design para prototipação.
FUREO	Auxiliar o desenvolvimento de órteses robóticas para membros inferiores (exoesqueletos).
REKE	Propor um ecossistema de conhecimento como forma de entender as atividades KT (knowledge Translation) necessários para ir de uma necessidade identificada para um produto comercial.
Design for (every)one	Identificar, partilhar e utilizar “soluções escondidas” em contextos de reabilitação baseados na comunidade e traduzi-los em dispositivos de assistência construídos com recursos locais ou tecnologia apropriada.
PD4CAT	Permitir que o usuário de destino com uma deficiência atue como co-designer de uma solução personalizada de interface, que atenda aos requisitos desejados, com a ajuda de equipes interdisciplinares.

Modelo	Objetivo
ATSM	Melhorar a performance individual e organizacional em serviços de reabilitação (incluindo TA), baseado em evidências, centrado no usuário e interdisciplinar.
ATA	Sugerir orientações práticas para o controle da qualidade nos processos de encontrar usuários individuais com as tecnologias mais adequadas.
CATOR	Ajudar os desenvolvedores na avaliação das TAs e na designação de usuários aos quais as TAs se aplicam. Também pode contribuir na identificação de hipóteses testáveis com relação a insatisfação do usuário.
Contextual Needs Assessment	Facilitar a avaliação das necessidades do contexto e direcionar o processo de descoberta, documentação e aplicação das informações do contexto ao projeto.
ARCHIE	Guiar o processo de desenvolvimento de TAs com foco em telehealth e telecare (princípios).
D4D	Identificar áreas de necessidades clínicas não satisfeitas nos sistemas de cuidados (hospitais, clínicas, etc.) e traduzi-los em projetos ativos para atender estas necessidades. Abrange 3 áreas de dignidade e independência: gestão de continência urinária; tecnologias renais; e TAs e Reabilitação.
CAT	Identificar lacunas na provisão de TAs, analisar os sistemas de TA existentes, Desenvolver especificações para novos sistemas de TA e apoiar o fornecimento de TAs para determinados utilizadores finais.
Virtual User Modeling	Avaliar e descrever de forma eficiente a interação de usuários idosos e PcDs, mediante simulações desta interação em ambientes virtuais, levando em considerações os aspectos ergonômicos.
NtK	Reduzir o processo de tradução e transferência de conhecimentos dentro das fases de pesquisa, desenvolvimento e produção de TAs.
CATOM	Medir e avaliar o impacto das intervenções de TAs sobre a carga física e psíquica experimentada por cuidadores informais em atividades de cuidado ao paciente.
EMFASIS	Propor caminhos e estimular a inovação em projetos de TA (princípios).
YEP	Avaliar produtos de TA destinados ao público jovem por meio de uma escala de satisfação do usuário.
ATD Selection	Auxiliar e guiar o processo de seleção da TA adequada à PcD.
NARA	Auxiliar no processo de análise das necessidades e formação dos requisitos de projeto, baseado na usabilidade e acessibilidade.
MDDS	Auxiliar os desenvolvedores nas etapas de levantamento de dados do usuário e seu ambiente por meio de questionários.
ATES	Organizar e sequenciar o processo de seleção da TA mais apropriada ao usuário.
RT Product Taxonomy	Analisar produtos de reabilitação existentes ou futuros em relação a certos critérios mercadológicos e facilitar o processo de identificação de oportunidades de novos produtos.
MPCDM	Propor a participação do usuário no processo de projeto por meio de uma plataforma web de realidade virtual que suporta uma conferência online.

Quadro 5: objetivos de aplicação dos modelos analisados. Fonte: elaborado pelos autores.

Por fim, no que tange a área do Design, 4 modelos foram desenvolvidos, sendo 2 quadros (MPCDM e EMFASIS) e 2 métodos (Design for (Every)one e PD4CAT). Com exceção do modelo EMFASIS, que trata de princípios a serem seguidos no processo de desenvolvimento de TA, os demais modelos procuram organizar as fases de desenvolvimento do projeto e possuem em comum a base no design participativo.

5. Conclusão

Mediante a necessidade de se desenvolver TAs que atendam às demandas dos usuários e que sejam satisfatórias na realização de atividades da vida diária, devolvendo a autonomia, a independência e a participação das PcD na sociedade, é que se buscou responder as seguintes questões: quais são os modelos desenvolvidos para auxiliar o processo de desenvolvimento de TA; em quais área do conhecimento e em quais países foram desenvolvidos; quais fases de projeto pretendem auxiliar; quais conceitos e modelos influenciaram o desenvolvimento dos mesmos e quais são os objetivos de atuação? Para isso, conduziu-se uma busca sistemática, com análise bibliométrica e de conteúdo dos 30 artigos selecionados, a fim de realizar um levantamento relevante aos estudos de TA, bem como para a área do Design com atuação no desenvolvimento de dispositivos assistivos.

A partir da revisão foram identificados 27 modelos que buscam auxiliar o processo de desenvolvimento de TA, seja por meio de quadros, ferramentas ou métodos, sendo utilizada principalmente o formato de organograma vertical. Os modelos mais referenciados são, respectivamente, o CATOR, o ATD Selection e o USAT, os quais, assim como a maioria dos modelos analisados, estão focados na fase de pós-desenvolvimento do projeto, compreendendo a avaliação de produtos assistivos. Além disso, a principal área do conhecimento no âmbito analisado é a Engenharia, estando o Design em quarto lugar e de atuação mais recente, com modelos desenvolvidos nos últimos 5 anos. Provenientes da área do Design, foram analisados 4 modelos, sendo 2 métodos (Design for (Every)one e PD4CAT) e 2 quadros (MPCDM e EMFASIS). Com relação ao país, destacam-se os Estados Unidos e o Reino Unido com maior número de publicações sobre modelos de TA.

Os modelos buscam auxiliar, principalmente, as fases de desenvolvimento (levantamento das necessidades dos usuários e estabelecimento de requisitos de projeto) e de pós-desenvolvimento (avaliação da TA com ou sem o usuário), e há uma preocupação com a inserção do usuário nas etapas do processo, enaltecidos pelas referências aos conceitos de Design Participativo, Design Centrado no Usuário, Design Universal e Design Inclusivo. Os modelos apresentam em média 4 etapas que abrangem, normalmente, conhecer as necessidades, gerar uma solução, implementar e avaliar a TA. O levantamento de dados se baseia, normalmente, em informações quanto ao usuário, a atividade, o ambiente e a TA.

Como base para o desenvolvimento dos modelos, estes utilizam de outros modelos como o ICF, o HAAT e o MPT e de métodos de DCU. Para avaliação dos modelos se utiliza, basicamente, o estudo de caso em associação com outras técnicas como entrevistas e grupos focais. Quanto aos objetivos, os modelos buscam aprimorar principalmente os processos de avaliação e seleção de TAs, e o levantamento adequado das necessidades dos usuários e a identificação dos requisitos de projeto.

Como lacunas, identificou-se a falta de ferramentas focadas no auxílio ao levantamento de dados com os usuários, no sentido de guiar o projetista sobre os dados a serem adquiridos, equipamentos e medições necessárias junto ao usuário. Apesar de muitos modelos abordarem a importância de se conhecer as necessidades reais do usuário, não é apresentada de forma clara o como fazer este levantamento. Outras lacunas se encontram nas etapas que antecedem o desenvolvimento do projeto, na identificação de demandas de TA e na articulação e formação de equipes de trabalho, bem como na geração de planos de trabalho e uma visão de gestão de projeto, que enxerga o processo de identificação de demanda até a avaliação da adequação da TA ao usuário, como um processo somente.

Como futuros estudos, pretende-se realizar um levantamento semelhante em eventos e bancos de teses e dissertações, nacionais e internacionais, bem como a realização de levantamentos in loco, mediante entrevistas com profissionais envolvidos no desenvolvimento de TA em centros de pesquisa e oficinas de produtos assistivos. Com estes levantamentos será possível concluir um panorama dos modelos já desenvolvidos para auxiliar o desenvolvimento de TAs e assim, gerar modelos que venham a contribuir para o setor e que tragam uma visão do Design em consonância com os demais profissionais envolvidos no processo.

Agradecimentos

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), à Rede de Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologia Assistiva (RPDTA), ao Programa de Pós-graduação em Design da UFSC (PPGD/UFSC), ao Núcleo de Gestão de Design e Laboratório de Design e Usabilidade (NGD-LDU/UFSC).

Referências

- ABASCAL, J. et al. USERfit Tool. A Tool to Facilitate Design for All. **Lecture Notes in Computer Science**, v. 26, n. 15, p. 141-152, 2003.
- ARTHANAT, S. et al. Conceptualization and measurement of assistive technology usability. **Disability and Rehabilitation**, v.2, n.4, p.235-248, 2007.
- ARTHANAT, S. et al. Measuring usability of assistive Technology from a multicontextual perspective: The case of power wheelchairs. **American Journal of Occupational Therapy**, v. 63, n. 6, p. 751-764, 2009.
- ARTHANAT, S.; LESNER, K.; SUNDAR, V. An evaluation framework to measure usability of Assistive Technology at workplace: A demonstration study. **Journal of Vocational Rehabilitation**, v. 44, n. 2, p. 213-226, 2016.
- BETTONI, Elisa; et al. A systematic review of questionnaires to assess patient satisfaction with limb orthoses. *Prosthetics and orthotics international*, v. 40, n. 2, 2016, p.158-169.
- BLASCO, R. et al. Needs identification methodology for inclusive design. **Behaviour & Information Technology**, v.35, n.4, p.304-318, 2016.
- BOTTE-LECOCQ, C. et al. Considering human factors in BCI experiments: A global approach. **Journal European des Systemes Automatisés**, v.48, n.4-6, p.283-301, 2014.
- BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. **Tecnologia Assistiva**. Brasília: CORDE, 2009, p. 138.
- BRASIL. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Lei nº 13.146. Brasília. 2015.
- BROWN, D. J. et al. Inclusive design for disability: A prototype switch for use in virtual learning environments. **Journal of Endocrine Genetics**, v.4, n.2, p.103-119, 2005.
- BRYCE, T. N.; DIJKERS, M. P.; KOZLOWSKI, A. J. Framework for Assessment of the Usability of Lower-Extremity Robotic Exoskeletal Orthoses. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v.94, n.11, p.1000-1014, 2015.
- CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho Universal: métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas**. São Paulo: Senac, 2012.
- CHAU, T.; MOGHIMI, S.; POPOVIC, M. R. Knowledge translation in rehabilitation engineering research and development: A knowledge ecosystem framework. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.94, n.1, p. 9-19, 2013.
- CLARKSON, P.J.; COLEMAN, R. History of Inclusive Design in the UK, **Applied Ergonomics**, v. 46, p. 235-247, 2015.
- COOK, Albert M.; HUSSEY, Susan M. *Assistive Technologies: Principles and Practice*. St. Louis: Elsevier Mosby, 1995.
- COOK, Albert M.; POLGAR, Janice M. *Assistive Technologies: Principles and Practice*. 4º ed. Missouri: Elsevier, 2015.

COLEMAN, Roger; et al. **What is inclusive design**. Disponível em: <<http://www.inclusivedesign toolkit.com/betterdesign2/whatis/whatis.html>>. Acesso em: 26 ago. 2014.

CRESWELL, John W. *Research Design: qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. 4ª ed. Estados Unidos: SAGE Publications, 2014.

CUD. Center for Universal Design. **A guide to evaluating the universal design performance of products**. N. C. State University. 1997. Disponível em: <http://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/pubs_p/docs/UDPMD.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2015.

DA COSTA, Celso R. et al. Dispositivos de tecnologia assistiva: fatores relacionados ao abandono. **Cadernos de Terapia Ocupacional**, v. 23, n. 3, 2015, p. 611-624.

DAVIES, Claire; et al. Enabling self-directed computer use for individuals with cerebral palsy: a systematic review of assistive devices and Technologies. **Developmental medicine and child neurology**, v. 52, n. 6, 2010, p. 510-516.

DAY, Hy; JUTAI, Jeffrey. Measuring the Psychosocial Impacto of Assistive Devices: the PIADS. *Canadian Journal of Rehabilitation*, v. 9, n. 2, 1996, p. 159-168.

DE COUVREUR, L.; GOOSSENS, R. Design for (every)one: Co-creation as a bridge between universal design and rehabilitation engineering. **CoDesign**, v.7, n.2, p.107-121, 2011.

DE FARIA BORGES, L. C. L. et al. The life cycle of a customized communication device for a child with cerebral palsy: contributions toward the PD4CAT method. **Journal of the Brazilian Computer Society**, v.20, n.1, p.1-23, 2014.

DEMERS, Louise; WEISS-LAMBROU, Rhoda; SKA, Bernadette. The Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology (QUEST 2.0): An overview and recente progress. *Technology and Disability*, v.14, 2002, p. 101-105.

EGHDAM, Aboozar; et al. Information and Communication Technology to Support Self-Management of Patients with Mild Acquired Cognitive Impairments: Systematic Review. **Journal of medical internet research**, v. 14, n. 6, 2012, p. 4-16.

ELSAESSER, L. J.; BAUER, S. Integrating medical, assistive, and universal design products and technologies: Assistive Technology Service Method (ATSM). **Disability and Rehabilitation**, v.7, n.4, p.282-286, 2012.

FARIAS, Norma; BUCHALLA, Cassia M. A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde da Organização Mundial da Saúde: Conceitos, Usos e Perspectivas. **Rev. Bras. Epidemiol.**, v. 8, n. 2, 2005, p. 187-193.

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

FEDERICI, S.; SCHERER, M. J.; BORSCI, S. An ideal model of an assistive technology assessment and delivery process. **Technology and Disability**, v.26, n.1, p.27-38, 2014.

FERENHOF, Helio; FERNANDES, Roberto. Passo-a-passo para construção da Revisão Sistemática e Bibliometria Utilizando a ferramenta Endnote®. Florianópolis: IGCI, 2016.

FUHRER, M. J. et al. A framework for the conceptual modelling of assistive technology device outcomes. **Disability and rehabilitation**, v.25, n.22, p.1243-1251, 2003.

GIACOMIN, Joseph. What is Human Centred Design? **Anais de evento: 10º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**, São Luiz, Maranhão, Brasil, 2012.

GILLESPIE, Alex; BEST, Catherine; O'NEILL, Brian. Cognitive Function and Assistive Technology for Cognition: A Systematic Review. **Journal of the International Neuropsychological Society**, v. 18, n. 1, 2012, p. 1-19.

GRAY, David; COOK, Albert. **Assistive Technology**. Encyclopedia Britannica, 2013. Disponível em: <<http://academic-eb-britannica.ez46.periodicos.capes.gov.br/levels/collegiate/article/604944>>. Acesso em: 20 de out. 2016.

GREEN, M. G. et al. Design for frontier contexts: Classroom assessment of a new design methodology with humanitarian applications. **International Journal of Engineering Education**, v.25, n.5, p.1029-1045, 2009.

GREENHALGH, Trisha; et al. What is quality in assisted living technology? The ARCHIE framework for effective telehealth and telecare services. **BMC Medicine**, p. 1-15, 2015.

HERON, Nicola. M; TINDALE, Wendy. B. Healthcare technology co-operatives: Innovative about innovation. **Journal of Medical Engineering and Technology**, v. 39, n. 7, p. 378-381, 2015.

HERSH, M. A.; JOHNSON, M. A. On modelling assistive technology systems - Part I: Modelling framework. **Technology and Disability**, v. 20, n. 3, p. 193-215, 2008a.

_____. On modelling assistive technology systems - Part 2: Applications of the comprehensive assistive technology model. **Technology and Disability**, v. 20, n. 4, p. 251-270, 2008b.

ICSID. International Council of Societies of Industrial Design. Definition of Industrial Design. Disponível em: < <http://www.icsid.org/about/definition/> >. Acesso em: 23 out. 2016.

IDEO. **Home**. Disponível em: < <http://www.ideo.org/>>. Acesso em: 10 ago. 2016.

ISO 9241, Parte 210. **Projeto centrado no ser humano para sistemas interativos**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT, 2011.

JUTAI, Jeffrey; DAY, Hy. Psychosocial Impact of Assistive Devices Scale (PIADS). **Technology and Disability**, v. 14, 2002, p. 107-111.

KAKLANIS, N. et al. Virtual user models for the elderly and disabled for automatic simulated accessibility and ergonomics evaluation of designs. **Universal Access in the Information Society**, v.12, n.4, p.403-425, 2013.

LANE, J. P. The Need to Knowledge Model: An operational framework for knowledge translation and technology transfer. **Technology and Disability**, v.24, n.3, p.187-192, 2012.

MAGNIER, C.; THOMANN, G.; VILLENEUVE, F.; ZWOLINSKI, P. Methods or designing assistive devices extracted from 16 case studies in the literature. V. 6, 2012, p. 93-100.

MERINO, G. S. A. D; PICHLER, R. F.; HINNIG, R.; DOMENECH, S. C.; MERINO, E. A. D. GODP – Metodologia de projeto centrado no usuário: multicasos de projetos de Tecnologia Assistiva na Terapia Ocupacional. **Anais do 1º CBTA (Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Assistiva: Engenharia e Design**. Curitiba: Setor de Tecnologia da UFPR, 2016. ISBN: 978-85-5780-004-5.

MORTENSON, W. B. et al. Development and preliminary evaluation of the caregiver assistive technology outcome measure. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v.47, n.5, p.412-418, 2015.

MPT Institute (Matching Person and Technology). **MPT Purpose and description**. Disponível em: < <http://www.matchingpersonandtechnology.com/purpose.html>>. Acesso em: 02 jul. 2016.

OZENC, F. K. Modes of Transitions: Designing Interactive Products for Harmony and Well-being. **Design Issues**, v. 30, n. 2, p. 30-41, 2014.

PLOS, O. et al. A Universalist strategy for the design of Assistive Technology. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 42, n. 6, p. 533-541, 2012.

- PORTO, C. F.; REZENDE, E. J. C. Terceira idade, design universal e aging-in-place. **Revista Estudos em Design**, v. 24, n. 1, p. 152-168, 2016. Disponível em: <<https://estudosemdesign.emnuvens.com.br/design/article/view/301/216>>
- RYAN, S. E.; KLEJMAN, S.; GIBSON, B. E. Measurement of the product attitudes of youth during the selection of assistive technology devices. **Disability and Rehabilitation**, v. 8, n. 1, p. 21-29, 2013.
- SCHERER, M. et al. A framework for modelling the selection of assistive technology devices (ATDs). **Disability and Rehabilitation**, v. 2, n. 1, p. 1-8, 2007.
- SMITH-JACKSON, T. L.; NUSSBAUM, M. A.; MOONEY, A. M. Accessible cell phone design: Development and application of a needs analysis framework. **Disability and Rehabilitation**, v. 25, n. 10, p. 549-560, 2003.
- SOMMERVILLE, I.; DEWSBURY, G. Dependable domestic systems design: A socio-technical approach. **Interacting with Computers**, v. 19, n. 4, p. 438-456, 2007.
- SPAN, Marijke; et al. Involving people with dementia in the development of supportive IT applications: A systematic review. *Ageing Research Reviews*, v.12, n.2, 2013, pp.535-551
- STEEL, E.; GELDERBLUM, G. J.; DE WITTE, L. P. Development of an at selection tool using the ICF model. **Technology and Disability**, v. 23, n. 1, p. 1-6, 2011.
- TEIXEIRA, E. S. M.; OKIMOTO, M. L. L.R.; HEEMANN, A. Design Universal para Inclusão de Pessoas com Deficiência em Linhas de Produção Industriais: análise estruturada de publicações. **Revista Estudos em Design**, v. 23, n. 2, p. 133-149, 2015. Disponível em: <<https://estudosemdesign.emnuvens.com.br/design/article/view/159/179>>
- VERNARDAKIS, N.; STEPHANIDIS, C.; AKOUMIANAKIS, D. Rehabilitation technology product taxonomy: A conceptual tool for analysing products and extracting demand determinants. **International Journal of Rehabilitation Research**, v. 17, n. 3, p. 201-214, 1994.
- WALLER, Sam; CLARKSON, John. **Inclusive design toolkit: Framework**. Disponível em: <<http://www.inclusivedesigntoolkit.com/betterdesign2/UCframework/framework.html>>. Acesso em: 26 ago. 2015.
- WANG, C. H.; CHEN, R. C. C. A MPCDM-enabled product concept design via user involvement approach. **Concurrent Engineering Research and Applications**, v. 19, n. 1, p. 19-34, 2011.
- WHO. Relatório mundial sobre a deficiência. SEDPcD. São Paulo, p.334. 2012
- _____. How to use the ICF: A practical manual for using the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). Exposure draft for comment. Geneva: WHO, 2013.
- _____. International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). Disponível em: <<http://www.who.int/classifications/icf/en/>>. Acesso em: 25 mar. 2016.
- _____. Priority Assistive Products List. Suíça: World Health Organization, 2016b.

Sobre os autores

Rosimeri Franck Pichler

Mestre em Design e Tecnologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Formada em Design com habilitação em Projeto de Produto pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Atualmente é doutoranda em Design na linha de Gestão na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), pesquisadora do Núcleo de Gestão de Design e Laboratório



de Design e Usabilidade (NGD/LDU) e bolsista da Rede de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Assistiva (RPDTA).

rosi.pichler@gmail.com

Giselle S. A. D. Merino

Professora permanente e Pesquisadora dos Programas de Pós-graduação em Design da UNIVILLE e Universidade Federal de Santa Catarina. Pós-doutorado em Fatores Humanos pela Universidade do Estado de Santa Catarina / Universidad Politécnica de Valencia (Espanha), Doutora em Engenharia de Produção, com ênfase em Engenharia do Produto e Processo (metodologias de projeto de Design) pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Mestre em Design pelo Programa de Pós-Graduação em Design na linha de Gestão de Design pela UFSC. Coordenadora de Projetos do Núcleo de Gestão de Design e do Laboratório de Design e Usabilidade (NGD-LDU) da UFSC e membro da Rede de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Assistiva (RPDTA-CAPES).

gisellemerino@gmail.com