

**PROJETO DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS COM ABORDAGEM CENTRADA NO  
USUÁRIO: DIAGRAMAS DA INTERAÇÃO PRODUTO-USUÁRIO-CONTEXTO**

***ASSISTIVE TECHNOLOGY PROJECTS WITH USER-CENTERED APPROACH:  
DIAGRAMS OF PRODUCT-USER-CONTEXT INTERACTIONS***

**Rosimeri Franck Pichler<sup>1</sup>**

**Giselle Schmidt A. D. Merino<sup>2</sup>**

**Resumo**

A Tecnologia Assistiva (TA) desempenha papel fundamental na vida da Pessoa com Deficiência (PCD), permitindo sua autonomia e inclusão na sociedade. O número elevado de casos de abandono desses dispositivos ocorre, dentre outros motivos, pela inadequação às capacidades e necessidades do usuário. A OMS (2016b) defende, entre outras soluções, o estudo de novas formas de se projetar os produtos assistivos, que contemplem o usuário como centro do processo. Assim, este artigo propõe uma reflexão preliminar sobre as relações que emergem do processo de desenvolvimento de TA centrado no usuário, por meio de diagramas. Para isso, o artigo se apoia nos blocos Produto-Usuário-Contexto e em uma base teórica selecionada (Design Universal, Design Inclusivo, CIF, WHODAS, QUEST 2.0, PIADS e HAAT). Os diagramas visam refletir a influência das demandas do produto na incorporação da TA pelo usuário PCD, e a influência do contexto como facilitador ou dificultador do seu desempenho.

**Palavras-chave:** design centrado no usuário; tecnologia assistiva; dispositivos assistivos.

**Abstract**

Assistive Technology (AT) plays a fundamental role in the life of the Person with Disabilities (PWD), allowing their autonomy and inclusion in society. The high number of cases of abandonment of these devices occurs, among other reasons, due to the inadequacy of the user's capabilities and needs. The World Health Organization called for, among other solutions, the study of new ways of designing assistive products, which consider the user as the centre of the process. Thus, this article proposes a preliminary reflection on the relations that emerge from the process of development of AT centred on the user, through diagrams. For this, the article relies on the Product-User-Context blocks and on a selected theoretical basis (Universal Design, Inclusive Design, ICF, WHODAS, QUEST 2.0, PIADS and HAAT). The diagrams aim to reflect the influence of the product demands on the incorporation of AT by the user PWD and the influence of the context as a facilitator or as a barrier to their performance.

**Keywords:** user-centred design; assistive technology, assistive devices.

---

<sup>1</sup> Mestre em Design, Doutoranda em Design na Universidade Federal de Santa Catarina – rosi.pichler@gmail.com

<sup>2</sup> Professora Doutora, Departamento de Comunicação e Expressão Gráfica - CCE – UFSC, gisellemerino@gmail.com

## 1. Introdução

Entende-se por Tecnologia Assistiva (TA) qualquer produto, recurso, metodologia, estratégia, prática ou serviço que objetiva promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de Pessoas com Deficiência (PCD) ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2015). A TA desempenha um papel fundamental na vida da PCD, permitindo com que vivam de forma mais saudável, produtiva, independente e digna, ou seja, promovendo a manutenção da saúde do indivíduo, compensando capacidades perdidas, reduzindo as consequências de uma degeneração gradual, minimizando a necessidade de cuidadores, prevenindo o acometimento de outras enfermidades e, conseqüentemente, reduzindo os custos com a saúde (FEDERICI; SCHERER, 2012; WHO, 2016d).

Porém, algumas barreiras são enfrentadas pela PCD no acesso e utilização de uma TA, como ao alto custo de aquisição e a falta de adequação às suas necessidades e capacidades individuais (WHO, 2016). Além disso, das pessoas que adquirem uma TA, muitas interrompem o processo de uso, abandonando o artefato precocemente. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), estima-se que aproximadamente 75% das TA são abandonadas pelos usuários, e os motivos estão associados, principalmente, a problemas que podem ser resolvidos ainda no processo de projeto, como: inadequação às capacidades e necessidades do usuário, estética estigmatizante, desconforto e insegurança (WHO, 2016c; COOK; GRAY, 2013; CRUZ; EMMEL, 2016; COSTA, et al., 2015; PLOS, et al., 2012). Neste sentido, a OMS ratifica a necessidade urgente de se mudar a forma como tradicionalmente estes produtos são percebidos, projetados, produzidos, fabricados, distribuídos, servidos e financiados a fim de modificar esse panorama mundial (WHO, 2016c).

O projeto de TA envolve particularidades que envolve as especificidades do usuário com deficiência (diferentes tipos e graus de deficiência), o grande volume de dados a serem coletados, associado a um ambiente de projeto multidisciplinar, incluindo profissionais de diversas áreas do conhecimento como médicos, enfermeiros, psicólogos, terapeutas, engenheiros, designers, entre outros (EUSTAT, 1998; HOOGERWERF et al., 2013). Tais fatores dificultam o processo de coleta, seleção e conversão dos dados coletados em informações relevante de projeto. Segundo Kock, McQueen e Baker (1996), os dados são apenas quantidade e não oferecem o entendimento necessário enquanto não se transformam em informação e em conhecimento para os envolvidos. Corroboram e complementam essa visão Kasali e Nersessian (2015) que analisaram a prática de design com equipes multidisciplinares e constataram a necessidade de novos estudos que abordem o envolvimento da equipe nas várias etapas do processo e o uso de práticas de representação, as quais desempenham um papel fundamental no desenvolvimento e integração de conhecimentos interdisciplinares que, posteriormente, são traduzidas em soluções de design.

A OMS defende que são necessárias pesquisas e processos de desenvolvimento que contemplem o usuário como centro do processo, cujos produtos, serviços e sistemas levem em consideração a análise adequada das capacidades do indivíduo, das demandas dos dispositivos e do seu contexto de uso (ambiente em que será utilizado e a tarefa que será executada) (WHO, 2016b; d; COOK; GRAY, 2013). Neste sentido, o Design pode contribuir na concepção de dispositivos assistivos, por se utilizar de procedimentos conscientes para solucionar problemas e abordagens centradas no usuário para adquirir profunda compreensão de suas capacidades e necessidades (OZENC, 2014; ICSID, 2016).

Este artigo propõe uma reflexão preliminar sobre as relações que emergem do processo de desenvolvimento de TA centrado no usuário, por meio de diagramas estruturados

a partir da leitura e interpretação da base teórica selecionada. O artigo se apoia nos blocos de referência Produto-Usuário-Contexto, propostos por Merino (2016), tratando da organização dos itens da literatura selecionada nestes blocos e do estudo das relações entre eles. Para isso, esta pesquisa foi dividida em quatro fases de desenvolvimento, contemplando o levantamento na literatura e seleção das bases teóricas relacionadas à projetos de TA (Fase de Preparação), a sua leitura e interpretação (Fase de Construção), a organização e síntese das informações nos blocos Produto-Usuário-Contexto (Fase de Execução), e a representação visual na forma de diagramas das relações entre produto-usuário-contexto (Fase de Apresentação).

## 2. Projeto de TA Centrado no Usuário

A TA, segundo Cook e Polgar (2015), pode ser entendida como um sistema composto por três elementos básicos: alguém (pessoa com alguma incapacidade) fazendo algo (uma atividade) em algum lugar (em um contexto). Neste sentido, uma TA seria qualquer produto, técnica ou modo de fazer, que auxilie a PCD a realizar uma atividade em um determinado local. No âmbito da PCD, o maior objetivo da TA seria habilitar esse indivíduo com incapacidades a atender as suas necessidades da vida diária, de acordo com as suas habilidades e funções originais.

Embora o acesso à TA seja um meio à participação social, autonomia e independência da PCD, o projeto inadequado destes dispositivos pode transformar a TA em uma barreira para essa integração, contribuindo para o estigma da PCD (PARETTE; SCHERER, 2004; COOK; POLGAR, 2015). Segundo Cook e Gray (2013), as questões relacionadas ao projeto destes dispositivos, impactam tanto no uso como no abandono do produto, sendo necessário um processo eficaz de atenção as necessidades do indivíduo identificados com precisão (COOK; GRAY, 2013). Assim, como forma de reduzir o abandono e aumentar os benefícios da TA no cotidiano da PCD, são necessárias pesquisas e processos de desenvolvimento que contemplem o usuário como centro do processo, cujos produtos, serviços e sistemas levem em consideração a análise adequada das capacidades do indivíduo, das demandas do dispositivo e do seu contexto de uso (ambiente em que será utilizado e a tarefa que será executada) (WHO, 2016b; d; COOK; GRAY, 2013).

Neste sentido, o Projeto Centrado no Usuário (PCU) visa compreender o ser humano, do ponto de vista de seu comportamento, necessidades e objetivos, desenvolvendo a partir destas informações produtos mais adequados e orientados a sua satisfação (BROWN, 2008; MERINO, 2016). De acordo com a ISO 9241 (2011), parte 210, que trata do Projeto Centrado no Ser Humano, os produtos projetados com esta abordagem tendem a ser mais satisfatório porque, entre outros motivos, aumentam a produtividade do usuário, geram produtos mais fáceis de entender e utilizar, aumentam a usabilidade para uma gama maior de usuários com capacidades distintas, melhoram a experiência do usuário e reduzem estresse e desconfortos.

Para isso, a abordagem de PCU se baseia na interação com o usuário durante as etapas de projeto, sendo este um processo participativo/colaborativo. Conforme a ISO 9241-210 (2011), o PCU pode ser incorporado às metodologias de projeto já existentes, pois suas atividades são genéricas e podem ser aplicadas a partir dos resultados provenientes das etapas de qualquer método, assim, suas atividades compreendem (ISO 9241-210, 2011, p.5):

- Compreender e especificar o contexto de uso: descrição do contexto de uso;
- Especificar os requisitos do usuário: especificação do contexto de uso, descrição das necessidades do usuário e especificação dos requisitos do usuário;

- Produzir soluções de projeto que atendam a esses requisitos (protótipos): especificação da interação com o usuário, especificação da interface com o usuário e interface com o usuário implementada.
- Avaliar o projeto em relação aos requisitos (realização de testes com o usuário): avaliação dos resultados, resultados dos testes de conformidade e resultados do acompanhamento de longo prazo.

Desta forma, segundo Giacomin (2012), o PCU vem se baseando no uso de técnicas de comunicação, interação, empatia e estimulação do envolvimento das pessoas no processo de projeto, a fim de compreender suas necessidades, desejos e experiências, conduzindo para o desenvolvimento de produtos, sistemas e serviços que são mais intuitivos fisicamente, cognitivamente e emocionalmente. Para Merino (2016) projetar com foco no usuário é um processo altamente empático, pois demanda o conhecimento das capacidades do usuário (sensorial, cognitiva e motora), em conjunto com as dimensões temporais (nascer, crescer, envelhecer) e sociais (aspectos culturais e contextuais). A autora complementa afirmando que “pensar no Projeto Centrado no Usuário é colocar o usuário no centro de cada fase do desenvolvimento de um produto ou serviço”, e que o desafio está em lidar com o grande volume de informações durante a prática projetual, considerando que se projeta algo (**produto**), para alguém (**usuário**) em algum lugar (**contexto**) (MERINO, 2016, p. 8).

Assim, compreendendo o grande volume de dados que precisam ser levantados nas fases iniciais do projeto, no que tange a compreensão e definição do contexto de uso e das necessidades e capacidades do usuário, este artigo utilizou como base os três blocos de referência propostos por Merino (2016): Produto, Usuário e Contexto (Figura 1).

**Figura 1: Projeto de TA com abordagem centrada no usuário contemplando o produto, o usuário e o contexto.**



Fonte: elaborado pelos autores com base nos blocos de referência propostos por MERINO (2016) e demais informações tratadas por COOK; POLGAR (2015), COOK; GRAY (2016), WHO (2016).

Assim, nesta pesquisa será considerado como:

- **PRODUTO:** qualquer produto, dispositivo, equipamento, instrumento ou software, que tem como intuito melhorar as capacidades funcionais de um indivíduo com deficiência (ATA, 2004; ISO-9999, 2011; WHO, 2016c; d).
- **USUÁRIO:** tanto o usuário direto da TA (PCD) como também os usuários indiretos (familiares, cuidadores, profissionais da saúde, entre outros). Este foco no usuário direto e indireto é necessário pois não são todas as PCD que estão aptas a tomar

decisões ou até mesmo interagir com o seu dispositivo assistivo, sendo necessário o suporte e auxílio das pessoas que a cercam (EUSTAT, 1998; HOOGERWERF et al., 2013).

- CONTEXTO: o ambiente de uso do dispositivo assistivo, onde a interação do produto com o usuário acontece (atividade + ambiente) (COOK; POLGAR, 2015; WHO, 2016).

### 3. Procedimentos Metodológicos

Esta pesquisa de natureza teórica, visa estabelecer as relações decorrentes da interação do usuário com o produto assistivo em um contexto de uso específico. No que tange aos seus objetivos, esta pesquisa se caracteriza como exploratória, cuja finalidade é aprofundar os conhecimentos sobre o tema, aprimorar ideias e prover a descoberta de novas relações sobre o tema. Como procedimentos técnicos, utilizou-se a pesquisa bibliográfica, já que a base teórica é composta por fontes bibliográficas já elaboradas para construir as relações pretendidas (GIL, 2002).

A pesquisa percorreu 4 fases de desenvolvimento, conforme proposto por Köche (2012), as quais são: Preparação – pesquisa e seleção das bases teóricas em livros e artigos científicos; Construção – leitura e interpretação dos conceitos e abordagens provenientes das bases teóricas selecionadas; Execução – organização e síntese das informações, com o estabelecimento das correlações observadas e agrupadas nos blocos produto, usuário e contexto; e Apresentação – construção dos diagramas visuais das interações entre produto, usuário e contexto. As fases da pesquisa são simplificadas na Figura 2.

Figura 2: Fases da pesquisa.



Fonte: elaborado pelos autores.

Cabe ressaltar que este artigo compreende um recorte de uma pesquisa de doutorado em andamento que objetiva o desenvolvimento de ferramentas para guiar a etapa de levantamentos de dados com o usuário em projetos de TA com abordagem centrada no usuário. Esta pesquisa de doutorado, por sua vez, está vinculada às propostas da Rede de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Assistiva (RPDTA) e do Núcleo de Gestão de Design e Laboratório de Design e Usabilidade (NGD/LDU) da Universidade Federal de Santa Catarina. Desta forma, salientam-se estudos prévios produzidos nestes meios, que levaram a delimitação e desenvolvimento da presente pesquisa, com destaque para o desenvolvimento de uma síntese informacional para projetos de TA em equipes interdisciplinares (PICHLER et al, 2016), o uso do GODP (Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos) como metodologia de projeto centrada no usuário em projetos de TA (MERINO et al, 2016) e estudos

de caso de desenvolvimento de projetos de produtos assistivos para PCD (MERINO et al, 2017; MERINO et al, 2017b).

### 3.1. Critérios de Seleção das Bases Teóricas

A seleção das bases teóricas levou em consideração dois aspectos: a relevância na área de pesquisa em TA e a validação ou registro que garantem o seu reconhecimento no contexto científico. Assim, foram selecionadas como bases teóricas: os conceitos e princípios do Design Universal e do Design Inclusivo; a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) e o *World Health Organization Disability Assessment Schedule* (WHODAS) como modelos de avaliação da deficiência; o *Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology* (QUEST), *Psychosocial Impact of Assistive Devices Scale* (PIADS) e o *Human Activity Assistive Technology model* (HAAT) como modelos de avaliação e seleção de TA.

O Design Universal e o Design Inclusivo foram selecionados por representarem as duas principais vertentes de estudo sobre o desenvolvimento de produtos para PCD ou com mobilidade reduzida. O Design Universal é citado no Estatuto da Pessoa com Deficiência e possui diversas Organizações que visam sua abordagem e aplicação no desenvolvimento de projetos mais acessíveis a todas as pessoas (BRASIL, 2015; UDI, 2017; GUDC, 2017), assim como o Design Inclusivo, que considera as variadas capacidades e diferenças humanas para projetar a melhor experiência usuário-produto (IDRC, 2017).

A CIF foi desenvolvida pela OMS em conjunto com pesquisadores, médicos e PCD de 65 países. O sistema foi aceito por mais de 190 países como norma internacional para descrever e avaliar a saúde e a deficiência, e foi incorporado à ISO 9999, que regulamenta a classificação e a terminologia de produtos assistivos para PCD, no ano de 2003, na publicação de sua 4ª edição (WHO, 2012; ISO-9999, 2011). O WHODAS é um instrumento desenvolvido pela OMS para facilitar e padronizar a medida de saúde e incapacidade nas diversas culturas, a nível de população, ou na prática clínica. O instrumento é validado internacionalmente (GARIN et al, 2010) e nacionalmente (MOREIRA et al, 2015; SILVEIRA et al, 2013) e possui versões em mais de 27 idiomas.

Os modelos QUEST e PIADS foram selecionados por serem os mais citados em artigos científicos como instrumentos de avaliação e seleção de TA, e por seguirem uma abordagem centrada no usuário, avaliando aspectos psicossociais e de satisfação (ALVES; MATSUKURA; SCHRER, 2016; ALVES; MATSUKURA, 2014; ALVES, 2013). O modelo QUEST 2.0 possui vários estudos que comprovam sua eficácia (DEMERS; WEISS-LAMBROU; SKA, 2002), além de também estar registrado na base de dados PROQOLID<sup>3</sup> e na *Rehabilitation Measures Database*<sup>4</sup>. Em 2014, o instrumento foi traduzido para o português e a versão validada por Carvalho, Junior e Sá (2014). De igual forma, o modelo PIADS está registrado no PROQOLID<sup>5</sup> e no *Rehabilitation Measures Database*<sup>6</sup>. O modelo HAAT, por sua vez, foi selecionado por apresentar um método centrado no usuário, com ênfase na avaliação do contexto no qual o

<sup>3</sup> PROQOLID. QUEST 2.0. Disponível em: <<https://eprovide.mapi-trust.org/instruments/quebec-user-evaluation-of-satisfaction-with-assistive-technology>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

<sup>4</sup> Rehabilitation Measures Database. QUEST 2.0. Disponível em: <<http://www.rehabmeasures.org/Lists/RehabMeasures/PrintView.aspx?ID=991>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

<sup>5</sup> PROQOLID. PIADS. Disponível em: <<https://eprovide.mapi-trust.org/instruments/psychosocial-impact-of-assistive-device-scale>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

<sup>6</sup> Rehabilitation Measures Database. PIADS. Disponível em: <<http://www.rehabmeasures.org/Lists/RehabMeasures/PrintView.aspx?ID=1241>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

usuário está inserido (BERND; VAN DER PIJL; DE WITTE, 2009; HERSH; JOHNSON, 2008; LENKER; et al., 2003). O modelo não foi validado oficialmente, porém sua influência na literatura sobre TA, tanto no ensino como na prática, é relevante e difundido (ARTHANAT; LESNER; SUDAR, 2016; HERSH; JOHNSON, 2008a; ARTHANAT, 2007).

#### 4. Síntese da Base Teórica selecionada

Nesta seção são apresentados os principais aspectos levantados da base teórica selecionada na Fase 1 da pesquisa (Preparação). Assim, esta seção se constitui dos resultados da Fase 2 da pesquisa (Construção), apresentando-se: DU, DI, CIF, WHODAS, QUEST, PIADS e HAAT.

##### 4.1. Design Universal

O conceito de Design Universal (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 (CUD, 1997; CAMBIAGHI, 2012). Assim, o DU se apoia na criação e implementação de melhores práticas, para que os produtos se tornem funcionais para todas as pessoas, independentemente de suas limitações, em todos os aspectos do design (CAMBIAGHI, 2012).

Em 1997, o Centro de Design Universal em colaboração com pesquisadores, designers, arquitetos e engenheiros dos EUA, definiram 7 princípios que podem ser utilizados para avaliar produtos já existentes, guiar processos de design e/ou educar designers e consumidores na observação de produtos e ambientes mais utilizáveis por todos. Assim também, Steinfield e Maisel (2012) desenvolveram uma lista com 8 objetivos específicos a partir dos princípios do DU, com a finalidade de resultar dados mensuráveis e auxiliar no processo de projeto. Abaixo são apresentados os princípios e objetivos do DU (Figura 3).

Figura 3: Apresentação dos Princípios do DU e seus respectivos objetivos que visam torná-los em dados mensuráveis para uso em projetos com abordagem universal.



Fonte: elaborado pelo autor com base em CUD (2016) e Steinfield e Maisel (2012).

Segundo Steinfield e Maisel (2012), o objetivo do DU é tornar a vida mais fácil, saudável e amigável, habilitando e empoderando uma população diversa e melhorando o desempenho humano, a saúde, o bem-estar e a participação social. Assim, os quatro primeiros objetivos (1 – 4) são orientados ao desempenho humano, cada um focado em quatro áreas gerais de conhecimento: antropometria, biomecânica, percepção e conhecimento. Os três últimos objetivos (6 – 8) são orientados à participação social, focando na adequação cultural (costumes, valores e contexto físico). O objetivo 5 compreende uma ponte entre o desempenho humano e a participação social, e é orientado às intervenções no ambiente, práticas de serviços e políticas para melhoria das condições de saúde da população com um todo (STEINFELD; MAISEL, 2012).

#### 4.2. Design Inclusivo

O Design Inclusivo (DI) é definido como o projeto de produtos ou serviços acessíveis a tantas pessoas quanto possível sem necessidade de adaptações especiais (CLARKSON; COLEMAN, 2015). Seu objetivo é permitir que todos participem de igual forma, com confiança e independência, das atividades da vida diária, por meio da remoção de barreiras que exigem esforços excessivos e que causam a separação ou exclusão de pessoas (CABE, 2006). Porém, nem sempre é possível projetar para todos, já que há uma diversidade de necessidades presentes em uma população (COLEMAN et al., 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). Coleman et al. (2015) propõem que o DI deve ser incorporado às fases de concepção, resultando em produtos de consumo bem estruturados, que sejam também desejáveis e funcionais.

Persad, Langdon e Clarkson (2007) relatam que, para se avaliar um produto quanto a sua abrangência em relação ao número de usuários que conseguem satisfatoriamente fazer uso do mesmo, é necessário relacionar a capacidade do usuário (nos níveis sensorial, cognitivo e motor) com a demanda do produto (atributos do produto que exigem determinado nível de capacidade do usuário). Os autores afirmam que as “capacidades do usuário e a demanda do produto fornecem uma estrutura útil para analisar a compatibilidade produto-usuário” (Persad; Langdon; Clarkson, 2007, p. 121). Desta forma, as demandas sensoriais, cognitivas e motoras do produto devem estar de acordo com as capacidades do público-alvo desejado, resultando assim na melhor compatibilidade produto-usuário (KEATES; CLARKSON, 2004). Na Figura 4, estas relações são apresentadas esquematicamente, mostrando que as capacidades do usuário e as demandas do produto, ocorrem em um contexto de interação, e que resultam na compatibilidade ou não do produto ao usuário.

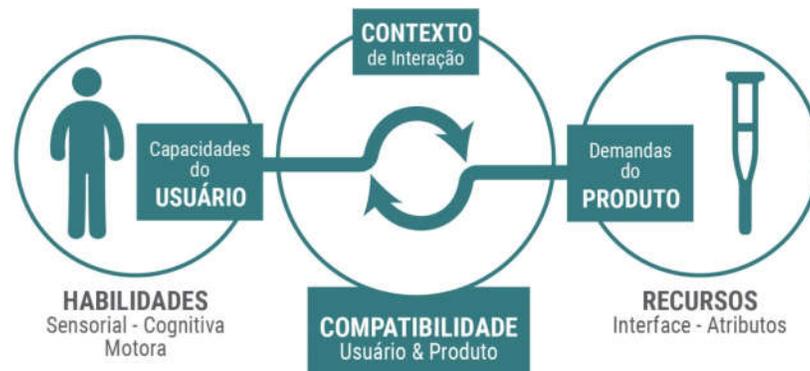
Langdon et al (2013) relatam que o conhecimento das capacidades do usuário pode ser influenciado pelo:

- TIPO DE COLETA: se os dados são obtidos por meio do auto relato (dados subjetivos) ou por medidas de desempenho (dados objetivos). O auto relato permite o acesso a dados psicológicos, ambientais, culturais e atitudinais sobre o usuário, enquanto que as medidas de desempenho permitem o acesso aos dados fisiológicos sobre o usuário;
- LOCAL DE COLETA: se os dados são obtidos no ambiente de uso do produto (casa, cozinha, hospital etc.) ou em ambiente controlado (laboratório). No ambiente de uso o usuário pode camuflar algumas capacidades ou limitações no uso de

compensações já desenvolvidas para permitir a realização de determinada tarefa. No ambiente controlado, por sua vez, o usuário pode não agir da forma que agiria no ambiente de uso normal.

- **MÉTODO DE AVALIAÇÃO:** o tipo de ação a ser avaliada para obter dados sobre a capacidade do usuário: avaliar a execução de uma tarefa (ler uma mensagem, apertar um botão etc.), de uma atividade (um conjunto de tarefas) ou a medida analítica dos componentes funcionais (teste de visão, teste de audição etc.).
- **ESTADO DE ESPÍRITO DO USUÁRIO:** o estado afetivo do usuário pode influenciar diretamente na sua percepção sobre suas capacidades e sobre sua interação com o produto. O estado positivo (pessoa mais feliz) torna o usuário mais resiliente em situações aversivas e mais otimista, enquanto que o estado negativo, deixam o usuário em estado de alerta e mais resistente à mudanças.
- **AMBIENTE FÍSICO:** as características ambientais em que a interação do usuário com o produto ocorre, pode afetar a relação entre capacidade e interação. As condições de iluminação, ruído, dimensionamento, umidade etc.. Por isso, é importante que essas condições sejam monitoradas e mantidas constantes no momento de medir as capacidades do usuário.

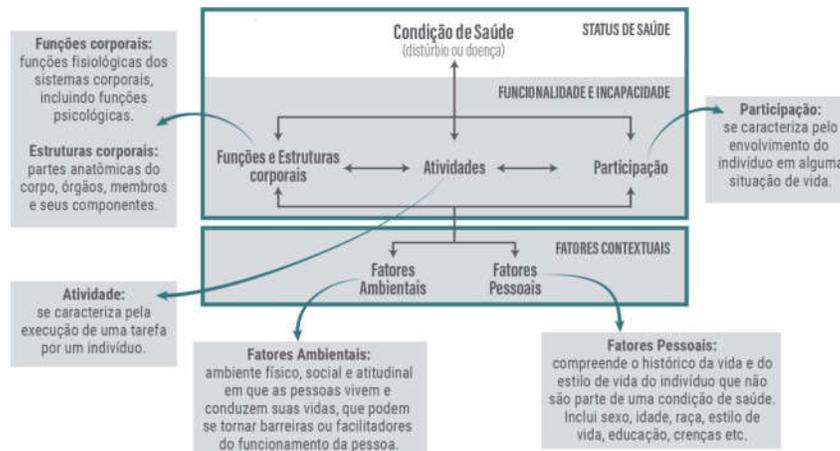
**Figura 4: Representação esquemática entre capacidade do usuário e demanda do produto em um contexto de interação para avaliação da compatibilidade produto-usuário.**



Fonte: adaptado pelos autores com base em Persad, Langdon e Clarkson (2007).

### 4.3. Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF)

A CIF é uma forma de classificação da funcionalidade e da incapacidade do homem, desenvolvida pela OMS para aplicações diversas na área da saúde (não limitada à PCD) e que serve de ferramenta na descrição e comparação de dados da situação de acesso e qualidade em saúde entre países. O termo funcionamento, no inglês *functioning*, denota os aspectos positivos da interação dinâmica entre um indivíduo (em uma condição de saúde) e os fatores contextuais (ambientais e pessoais), enquanto que o termo deficiência, no inglês *disability*, compreende as barreiras decorrentes desta interação (WHO, 2013). A CIF é dividida em 2 partes: Funcionalidade e Incapacidade (composta por Funções e Estruturas do Corpo, Atividades e Participação) e Fatores Contextuais (composta por Fatores Ambientais e Fatores Pessoais). Assim, o funcionamento de um indivíduo em um domínio específico reflete a interação entre a condição de saúde e o contexto, conforme apresentado na Figura 5 (WHO, 2013).

**Figura 5: Representação das interações entre os elementos da CIF e seus significados.**

Fonte: elaborado pelo autor com base em WHO (2002).

Para registrar a presença e a gravidade de um problema no funcionamento, são utilizados os qualificadores. Para as classificações de Função e Estrutura do Corpo, o qualificador primário indica a presença de uma deficiência e, em uma escala de cinco pontos, o grau de comprometimento da função ou estrutura (sem comprometimento (0), leve (1), moderado (2), grave (3) e completo (4)). Na classificação de Atividades e Participação, são utilizados outros dois qualificadores: Desempenho (descreve o que o indivíduo faz em seu ambiente) e Capacidade (descreve a habilidade do indivíduo em executar uma ação). Tendo os dados referente a capacidade e o desempenho, é possível determinar lacunas entre eles, por exemplo, se a capacidade é menor que o desempenho, então o ambiente em que ele está inserido permitiu que ele executasse suas tarefas da melhor forma, assim o ambiente facilitou o desempenho, caso contrário, algum aspecto do ambiente representa uma barreira para o indivíduo (WHO, 2013; WHO, 2002).

#### 4.4. WHODAS 2.0

A OMS utiliza um modelo próprio, o *World Health Organization Disability Assessment Schedule* (WHODAS), que é um instrumento genérico e padronizado para medir a saúde e a incapacidade entre culturas, a nível de população, ou na prática clínica. O modelo, também baseado na CIF, compreende 6 domínios principais (MOREIRA et al, 2013; WHO, 2010, p.13):

- Domínio 1: Cognição – avalia atividades de comunicação e pensamento, incluindo concentração, memória, resolução de problemas, aprendizado e comunicação;
- Domínio 2: Mobilidade – avalia atividades como ficar em pé, mover-se dentro de casa, ficar fora de casa e caminhar uma longa distância;
- Domínio 3: Autocuidado – avalia auto higiene, vestir-se, comer e ficar sozinho;
- Domínio 4: Relacionamento – avalia as interações com outras pessoas e as dificuldades encontradas devido às condições de saúde. Outras pessoas incluem pessoas conhecidas, íntimas (cônjuge ou companheiro, familiares ou amigos próximos) e os não conhecidos (estranhos);
- Domínio 5: Atividades de Vida – avalia as dificuldades com as atividades do dia a

dia, ou seja, aquelas que as pessoas fazem na maioria dos dias, incluindo as associadas com as responsabilidades domésticas, lazer, trabalho e escola;

- Domínio 6: Participação – avalia as dimensões sociais, como atividades comunitárias, barreiras e obstáculos no mundo entorno do indivíduo, e problemas com outras questões, tais como a manutenção da dignidade pessoal.

Para cada domínio o modelo fornece um perfil e uma medida resumo da funcionalidade e da incapacidade confiável e aplicável em diversos contextos e culturas, para populações adultas. Por ser uma medida genérica, o instrumento não é aplicável a uma doença específica, mas sim para comparar a incapacidade causada por diferentes doenças (WHO, 2010). O WHODAS possui diversas versões, sendo a mais completa composta por 36 questões, e a versão simplificada composta por 12 questões. Cada versão possui variações para aplicação com entrevistador ou para auto aplicação. Todas as versões abordam as dificuldades enfrentadas pelo respondente nos 30 dias que antecedem a aplicação do mesmo. O manual completo de utilização e as versões oficiais do instrumento em inglês, estão disponíveis na internet no site da OMS (WHO, 2010).

#### 4.5. Modelos de Seleção e Avaliação de TA

Com o intuito de garantir que a Tecnologia Assistiva (TA) está de fato atendendo às necessidades do usuários de forma adequada, foram desenvolvidos modelos para auxiliar na avaliação e seleção dessas tecnologias com base na satisfação do mesmo com a TA que utiliza. Alguns destes modelos visam avaliar a percepção do usuário e demais envolvidos, quanto à satisfação com a TA em uso, como por exemplo o *Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology* (QUEST) e o *Psychosocial Impact of Assistive Devices Scale* (PIADS) (DEMERS; WEISS-LAMBROU; SKA, 2002; JUTAI; DAY, 2002). Outros, visam guiar o processo de seleção, implementação e avaliação da TA, como o *Human Activity Assistive Technology model* (HAAT).

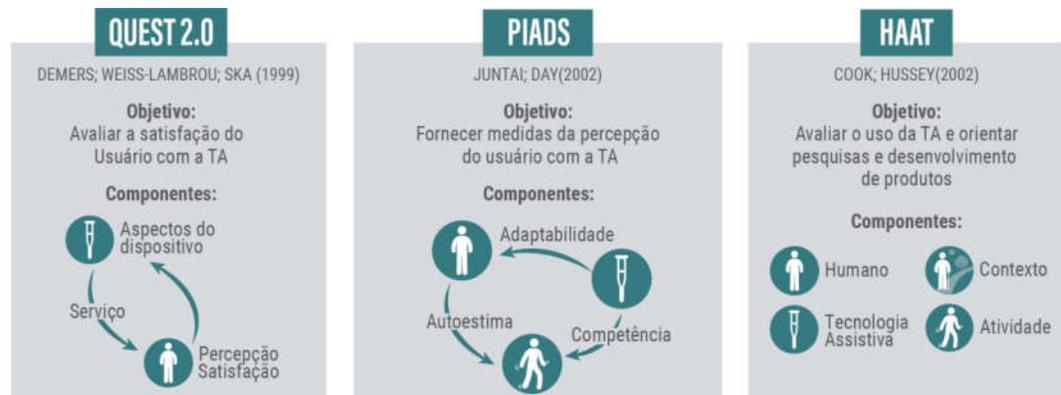
O modelo QUEST desenvolvido por Louise Demers em seu trabalho de doutorado, juntamente com os professores Rhoda Weiss-Lambrou e Bernadette Ska, no Canadá, em 1999. O QUEST é o primeiro instrumento de avaliação da satisfação projetado especialmente para dispositivos de TA, e pode auxiliar profissionais de apoio à TA (terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, entre outros), bem como designers, fabricantes e fornecedores de dispositivos assistivos. A última versão do instrumento, o QUEST 2.0, é composto por um formulário com 12 itens, e a estrutura se baseia em dois domínios: um relacionado ao dispositivo de TA, com 8 itens (dimensão, peso, ajustes, segurança, durabilidade, simplicidade de uso, conforto e eficácia) e o outro, relacionado ao serviço de TA, com 4 itens (serviços de entrega, reparos e manutenção, serviços profissionais e de acompanhamento). O instrumento pode ser aplicado individualmente, como questionário, ou por meio de entrevista, com respondente e avaliador, e inicia com a identificação do dispositivo a ser avaliado, o nome do respondente e a data da avaliação. Para cada pergunta, o respondente deve indicar seu nível de satisfação em uma escala de 1 a 5 (completamente insatisfeito (1), pouco satisfeito (2), mais ou menos satisfeito (3), muito satisfeito (4), completamente satisfeito (5)) (DEMERS; WEISS-LAMBROU; SKA, 2002).

O modelo PIADS foi desenvolvido pelos autores Hy Day e Jeffrey W. Jutai em 1996 (DAY; JUTAI, 1996), no Canadá. 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 subescalas: competência, com 12 itens, mede os sentimentos de competência e eficácia, performance e produtividade;

adaptabilidade, com 6 itens, mede a vontade do usuário em experimentar coisas novas e assumir riscos e sobre os aspectos libertadores e encorajadores da TA sobre o usuário; e auto estima, com 8 itens, mede o impacto da TA sobre a saúde emocional, a autoconfiança e a felicidade. O resultado é baseado na análise fatorial dos escores de cada pergunta, os quais variam entre -3 (máximo impacto negativo), 0 (nenhum impacto percebido) e +3 (máximo impacto positivo) (JUTAI; DAY, 2002).

Por fim, o modelo HAAT foi desenvolvido por Cook e Hussey em 2002 no Canadá, e é uma modificação realizada no modelo de performance humana proposto por Bailey em 1989 (BERND; VAN DER PIJL; DE WITTE, 2009). 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 (COOK; POLGAR, 2015). Tendo como base estes quatro componentes, 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). Na figura 6 é apresentada uma síntese dos objetivos e componentes de cada modelo apresentado.

**Figura 6: Síntese dos objetivos, autores e componentes dos modelos QUEST, PIADS e HAAT.**



Fonte: elaborado pelos autores com base em DEMERS; WEISS-LAMBROU; SKA, 2002; JUTAI; DAY, 2002; COOK; POLGAR, 2015).

## 5. Resultados e Discussão

Nesta seção são apresentados os resultados referentes a Fase 3 da pesquisa (Execução), que compreende a organização e síntese das informações nos blocos produto, usuário e contexto, e a Fase 4 (Apresentação), que compreende a construção dos diagramas para compreensão das interações entre produto, usuário e contexto em projetos de TA.

### 5.1. Organização e Síntese das Informações

A organização das informações levantadas das bases teóricas, foram agrupadas nos três blocos de referência apresentados no item 2 (Projeto de TA centrado no usuário): Produto, Usuário e

Contexto. Em cada bloco, foram elencados os componentes de cada modelo analisado, a fim de compreender quais aspectos estão relacionados e quais podem ser correlacionados (Figura 7). Logo, cada bloco foi subdividido para facilitar o agrupamento dos elementos, buscando dividi-los em no máximo 3 subdivisões.

Figura 7: Organização dos componentes da base teórica nos blocos produto, usuário e contexto.

PRODUTO		USUÁRIO		CONTEXTO	
<b>DU</b>	Uso equitativo Flexibilidade de uso Simples e intuitivo Informação perceptível Tolerância ao erro Baixo esforço físico Tamanho e espaço apropriado PARTICIPAÇÃO SOCIAL Personalização Adequação	<b>DU</b>	DESEMPENHO HUMANO Antropometria Biomecânica Percepção Cognição	<b>DU</b>	PARTICIPAÇÃO SOCIAL Integração
<b>QUEST 2.0</b>	RECURSOS Dimensões Peso Ajustes Segurança Durabilidade Facilidade de uso Conforto Eficácia	<b>DI</b>	MOTOR Flexibilidade Locomoção Destreza SENSORIAL Ver Ouvir COGNITIVO Pensar Comunicar	<b>DI</b>	AMBIENTE DE INTERAÇÃO
<b>PIADS</b>	Competência Felicidade Independência Confusão Eficácia Autoestima Produtividade Segurança Frustração Confiança em si Saber fazer Aptidão Bem-estar Qualidade de vida Executar Sensação de poder Sensação de controle Capacidade p/ participar Desejo de coisas novas Adaptabilidade Capacidade p/ coisas novas	<b>CIF</b>	FUNÇÕES E ESTRUTURAS CORPORAIS Mental Sensorial e dor Voz e Fala Aparelhos e Sistemas geniturinárias e reprodutivas Neuromusculoesquelético Pele e relacionados	<b>CIF</b>	ATIVIDADES E PARTICIPAÇÃO Aprender e conhecer Tarefas e exigências Comunicação Mobilidade Auto cuidado Vida doméstica Interações Relacionamentos Vida social e cívica FATORES AMBIENTAIS Produtos e tecnologias Ambiente natural Apoio - Relacionamentos Atitudes - Serviços Sistemas - Políticas
<b>HAAT</b>	TECNOLOGIA ASSISTIVA Interface Humano-Tecnologia Interface Contexto-Tecnologia	<b>WHODAS 2.0</b>	COGNIÇÃO Pensamento Comunicação MOBILIDADE Movimento Locomoção	<b>WHODAS 2.0</b>	RELACIONAMENTOS Interação com outras pessoas ATIVIDADES DE VIDA Cuidado da casa Lazer - Trabalho - Escola PARTICIPAÇÃO Atividades comunitárias Barreiras Fatores ambientais Fatores pessoais AUTOCUIDADO Higiene - Vestir Comer - Ficar sozinho
		<b>HAAT</b>	HUMANO Físico Cognitivo Emocional	<b>HAAT</b>	CONTEXTO Físico - Social Cultural - Institucional ATIVIDADE Cuidados pessoais Produtividade - Lazer

Fonte: elaborado pelos autores.

O bloco produto, foi subdividido de acordo com as funções prática, estética e simbólica, definidas como as três funções básicas do produto por Löbach (2001). A função prática compreende todas as relações entre o produto e o homem a nível orgânico-corporal ou fisiológico, como: a facilidade de uso, o conforto, a antropometria, a segurança e a eficácia na utilização do objeto. A função estética atinge o usuário a nível de sua percepção sensorial quando em contato com o produto, por meio da percepção das cores e formas do produto, por exemplo. A função simbólica, por sua vez, compreende a estimulação da espiritualidade do homem, criando conexões entre o usuário e o produto, incluindo suas experiências e sensações anteriores (LOBACH, 2001; GOMES FILHO, 2006). Desta forma, em projetos de TA, a demanda prática contemplaria o projeto das funções do dispositivo com base na sua usabilidade (facilidade de uso, adaptabilidade, tolerância ao erro, durabilidade, conforto, eficiência e eficácia), no baixo esforço físico, nas dimensões adequadas ao usuário e na sua segurança. A demanda estética contemplaria a personalização e a autoestima do usuário de TA por meio da forma do produto e sua composição visual (cores, materiais, texturas etc.). Por

fim, a demanda simbólica contemplaria a adequação do produto de TA ao contexto pessoal (experiências e sensações do indivíduo) e ao contexto cultural.

O bloco usuário, foi subdividido de acordo com as capacidades motora, cognitiva e sensorial. Desta forma, em projetos de TA, a capacidade motora contemplaria as estruturas (ossos, articulações, músculos etc..) e os movimentos (alcançar, caminhar, curvar, equilibrar etc..) e as medidas corporais (dados antropométricos). A capacidade cognitiva contemplaria as condições de pensamento (atenção, memória, percepção, consciência, orientação etc..) e comunicação (consciência, linguagem). A capacidade sensorial contemplaria as condições para enxergar (cegueira, baixa visão, acuidade visual), para ouvir, para falar (dicção, sonoridade, volume) e para sentir (dores e sensibilidade ao toque).

Por fim, o bloco contexto foi subdividido de acordo com os processos de interação do usuário com o produto, com o ambiente e com as pessoas. Assim, interação usuário-produto contemplaria a relação de uso do produto na execução das atividades da vida diária (cuidados da casa, trabalho, saber fazer), de autocuidado (cuidados pessoais e higiene) e da vida social (trabalho, produtividade e lazer). A interação usuário-ambiente contemplaria os fatores ambientais (temperatura, luminosidade, agentes químicos, limpeza), os fatores físicos (ambiente construído, acessibilidade, transitabilidade, apoios e suportes) e os fatores pessoais (interações e atitudes). Por fim, a interação usuário-pessoas contemplaria os relacionamentos (pessoas conhecidas e próximas que auxiliam de alguma forma o usuário no dia a dia) e os apoios (profissionais da saúde que prestam auxílio ao usuário em questões específicas de seu desenvolvimento). Na Figura 8, são apresentados os principais componentes retirados da base teórica, reagrupados de acordo com a nova subdivisão para produto, usuário e contexto.

**Figura 8: Agrupamento e Subdivisão dos blocos de referência de acordo com a base teórica.**

<b>PRODUTO</b>	<b>DEMANDA PRÁTICA</b> Usabilidade Esforço físico Dimensões Segurança	<b>DEMANDA ESTÉTICA</b> Personalização Autoestima Forma Composição	<b>DEMANDA SIMBÓLICA</b> Adequação pessoal Adequação cultural Adequação social
<b>USUÁRIO</b>	<b>CAPACIDADE MOTORA</b> Estrutura Movimento Antropometria	<b>CAPACIDADE COGNITIVA</b> Pensamento Comunicação	<b>CAPACIDADE SENSORIAL</b> Ver Ouvir Falar Sentir
<b>CONTEXTO</b>	<b>INTERAÇÃO USUÁRIO-PRODUTO</b> Vida Diária Autocuidado Vida Social	<b>INTERAÇÃO USUÁRIO-AMBIENTE</b> Fatores Ambientais Fatores Pessoais Fatores Físicos	<b>INTERAÇÃO USUÁRIO-PESSOAS</b> Relacionamentos Apoio

Fonte: elaborado pelos autores.

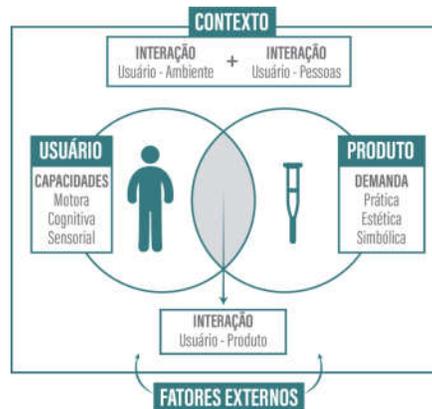
## 5.2. Relações Produto-Usuário-Contexto em projetos de TA

Conforme abordado anteriormente, a inadequação dos produtos assistivos às reais necessidades e capacidades do usuário, é uma das principais causas de abandono dos dispositivos assistivos pela PCD. Assim, acredita-se que o desenvolvimento de projetos que contemplem o usuário como centro do processo, cujos produtos, serviços e sistemas levem em consideração a análise adequada das capacidades do indivíduo, das demandas do dispositivo e do seu contexto de uso, contribuirá para a redução do abandono e aumento dos benefícios da TA no cotidiano da PCD (WHO, 2016b; d; COOK; GRAY, 2013).

Esta abordagem que coloca o usuário no centro do processo, compreende a consideração da interação dinâmica entre os problemas de saúde da PCD – físicos e biológicos – e os fatores contextuais em que esta está inserida – pessoais e ambientais, também utilizada pela OMS (WHO, 2012) como modelo biopsicossocial de entendimento da deficiência. Neste modelo, de igual forma, a intenção é retirar a origem do problema da pessoa e considerar a deficiência como o resultado não satisfatório da interação dela com as barreiras ambientais e comportamentais existentes (WHO, 2012). Assim, em um projeto de TA com abordagem centrada no usuário, o projetista precisa realizar o levantamento de dados observando que a interação com o produto compreende (Figura 9):

- a compatibilidade entre as capacidades do usuário e as demandas do produto, que permitirá a eficaz execução da atividade fim;
- a realização de uma atividade específica ocorrendo em um contexto específico que resulta no uso de um produto para sua execução;
- a interação com os fatores ambientais e com as demais pessoas, que podem impactar diretamente no desempenho do usuário com o produto.

**Figura 9: Diagrama das relações entre Produto, Usuário e Contexto.**



Fonte: elaborado pelos autores.

Observando a Figura 9, tem-se o usuário, com suas capacidades específicas, em interação com o produto, que apresenta suas demandas específicas. Essa interação normalmente é melhor observada na realização de alguma atividade, que possui também as suas demandas específicas. Além disso, tanto o usuário, o produto e a atividade, estão sob efeito da interação com os elementos presentes no ambiente de uso e com as pessoas que participam de alguma forma desse processo, os quais podem facilitar a atividade ou dificultar a sua realização. No desenvolvimento de um projeto de produto assistivo, o projetista será capaz de atuar na modificação das demandas do produto, porém, para isso precisa conhecer as capacidades do usuário, as demandas da atividade, as condições do ambiente e os relacionamentos que podem interferir no processo de uso deste produto. Cabe ressaltar, que há fatores externos, não abordados no âmbito desta pesquisa, que também exercem influência na interação produto-usuário, como as políticas públicas, as leis de incentivo, o mercado, entre outros.

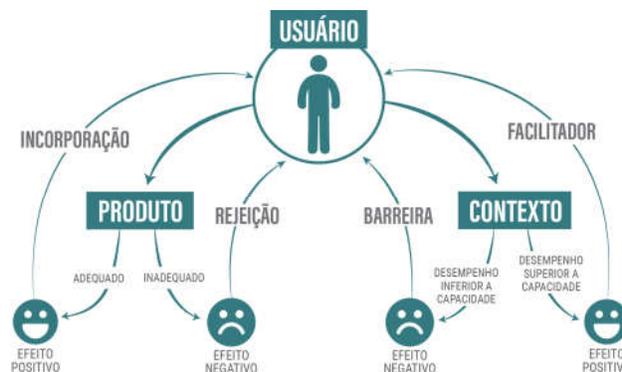
De acordo com Rogers, Sharp e Preece (2013), um dos principais objetivos ao se projetar a interação entre o usuário e um produto ou serviço, é reduzir os aspectos negativos da

experiência do usuário, concomitantemente à melhoria dos aspectos positivos. Segundo Norman (2002) os usuários tendem a utilizar com mais facilidade, aprendem mais rápido e produzem melhores resultados em interação com objetos que lhe são agradáveis. Desta forma, entende-se que quando a interação produz um efeito negativo no usuário, a realização de tarefas simples é dificultada, por outro lado, o efeito positivo torna mais fácil a realização de tarefas difíceis. Langdon et al (2013), discutem essa questão no que tange ao impacto do efeito positivo na percepção do usuário sobre sua própria capacidade, suas atitudes em relação aos produtos e sua capacidade real com o produto. Os autores cogitam que exista um ciclo interativo em que um produto, ao criar um efeito positivo no usuário, o torna mais fácil de usar levando a um maior efeito positivo. Assim, para projetos de TA, acredita-se que o desenvolvimento de produtos mais adequados venha a causar experiências de uso mais positivas, podendo impactar nos modos de uso e na tolerância às dificuldades que possam surgir, levando à incorporação e prolongamento do uso do produto pelo usuário. Do contrário, produtos inadequados, podem causar experiências de uso negativas, impactando na percepção do usuário sobre suas reais capacidades, levando à rejeição e ao consequente abandono do dispositivo.

De igual forma, o contexto no qual está inserido o usuário, pode causar experiências positivas ou negativas. A OMS (WHO, 2012) relata que os fatores ambientais causam um impacto enorme na percepção do usuário sobre a sua deficiência (ambientes inacessíveis que impedem a participação) e na extensão da deficiência (condições sanitárias e de nutrição que causam mais incapacidades). Assim também os demais fatores do contexto atuam como barreiras ou como facilitadores do desempenho do usuário, como: as atitudes das outras pessoas (preconceito, estigma, exclusão), as políticas públicas (normas e leis de incentivo), os serviços disponíveis e acessíveis, o apoio dos membros da família e amigos, entre outros (WHO, 2012). Assim, entende-se que em projetos de TA, o contexto de uso que permite um desempenho inferior às capacidades do usuário, levando a uma experiência negativa, torna-se uma barreira à inclusão e ideal utilização do produto. Do contrário, se o contexto permitir um desempenho superior às capacidades do usuário, este se torna um facilitador, aumentando as experiências positivas do usuário com o produto.

Na Figura 10, tem-se uma síntese visual das interações do usuário com o produto e com o contexto, compreendidas a partir da literatura consultada. Cabe ressaltar que na figura, optou-se por representar as interações do usuário com o produto, separadamente da interação do usuário com o contexto, a fim de facilitar a compreensão do leitor, mas salienta-se que estes ocorrem de forma concomitante, interagindo ambos entre si e com o usuário.

**Figura 10: Diagrama das interações positivas e negativas do usuário com o produto e com o contexto.**



Fonte: elaborado pelos autores.

Desta forma, percebe-se que as interações que geram efeitos positivos no usuário impactam em várias dimensões, desde o conforto no uso até o desempenho obtido na realização das atividades pretendidas. Ressalta-se assim, a importância de projetar produtos assistivos mais adequados para o usuário, fatores que podem reduzir as taxas de abandono e rejeição desses dispositivos.

## 6. Considerações Finais

O abandono de dispositivos assistivos pela PCD é um dos grandes desafios na busca por maior inclusão e qualidade de vida dessas pessoas na sociedade. Conforme discutido neste artigo, é urgente a incorporação de novas formas de se projetar esses produtos assistivos, levando em consideração as necessidades reais do usuário, seu conforto e estética atraente. Para isso, uma abordagem de projeto centrada no usuário, que compreenda as especificidades do usuário como um todo, pode tornar as escolhas durante a prática projetual, mais alinhadas, gerando soluções mais precisas e satisfatórias. Como objetivos, buscou-se estabelecer as interações envolvendo o usuário, o produto assistivo e seu contexto de uso, a fim de definir os elementos principais a serem levantados e como a experiência do usuário se modifica conforme sua interação com o produto e com o contexto.

A partir da base teórica, foi possível identificar os elementos essenciais, organizados a partir dos blocos de referência, que permitiu a compreensão dos diferentes aspectos a serem contemplados e abordados em um projeto de TA centrado no usuário. Assim, no bloco produto, definiram-se os elementos essenciais com relação às demandas físicas, estéticas e simbólicas do produto, no bloco usuário, as capacidades motora, sensorial e cognitiva do usuário, e no bloco contexto, as interações do usuário-produto na realização de uma atividade, considerando o ambiente de uso e as pessoas ao redor. Com base nas dimensões definidas, entende-se que estas podem ser utilizadas para guiar as etapas de levantamento de dados com o usuário, permitindo um conhecimento mais amplo sobre o indivíduo (PCD) em interação com a sua TA em um ambiente de uso específico.

A partir destas constatações foram gerados dois diagramas de interação, um envolvendo as relações entre produto, usuário e contexto, e outro envolvendo os efeitos positivos e negativos da interação do usuário com o produto e com o contexto. O primeiro diagrama (Figura 9) nos permite compreender que as dimensões do usuário e do produto estão condicionadas ao contexto, impactando assim na extensão ou supressão das capacidades do usuário, facilitando ou dificultando o desempenho do usuário em uso do produto assistivo. O segundo diagrama (Figura 10) demonstra os ciclos de experiência decorrentes das interações positivas e negativas do usuário com o produto, podendo resultar em sua incorporação ou abandono, e do usuário com o ambiente, podendo este atuar como barreira ou como facilitador do desempenho.

Com isso, conclui-se que o desenvolvimento de produtos assistivos com abordagem centrada no usuário, que contemple os elementos identificados no levantamento de dados com o usuário, poderá resultar em interações e experiências mais positivas com o produto assistivo, facilitando a sua aceitação e incorporação. Assim, da mesma forma que o objetivo da TA seja promover a funcionalidade da PCD ou mobilidade reduzida, o objetivo do projeto de TA deve, além disso, promover a melhor interação usuário-produto, para que este seja de fato incorporado e possa cumprir com seu objetivo final de melhorar a qualidade de vida e promover a participação e inclusão social da PCD.

Como futuros estudos, objetiva-se utilizar os elementos identificados e agrupados nos blocos produto, usuário e contexto, para elaborar uma ferramenta de auxílio à etapa de

levantamento de dados com o usuário, incorporando tanto métodos subjetivos (entrevista) como objetivos (medidas de desempenho) de levantamento. Com isso, pretende-se contribuir para o processo de projetos de TA, conferindo maior agilidade/rapidez no momento da coleta de dados sobre o usuário, bem como na melhoria das informações coletadas, gerando assim soluções que possuam melhor adequação TA-usuário, reduzindo, por fim, o abandono e a rejeição destes dispositivos pelos usuários.

### 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

- ALVES, A. C. J. **Tecnologia assistiva: identificação de modelos e proposição de um método de implementação de recursos** [tese]. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos; 2013.
- ALVES, A. C. J.; MATSUKURA, T. S. Revisão sobre avaliações para indicação de dispositivos de tecnologia assistiva. **Revista Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, v. 25, n. 2, 2014, p. 199-207.
- ALVES, A. C. J.; MATSUKURA, T. S.; SCHERER, M. J. Cross-cultural adaptation of the assistive technology device – Predisposition assessment (ATD PA) for use in Brazil (ATD PA Br). **Disability & Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 12, n. 2, 2016, p. 160-164.
- ARTHANAT, S. **Development of an instrument to measure usability of assistive technology devices**. 2007. p. 156 (**Tese de Doutorado**). Department of Rehabilitation Science State University of New York at Buffalo, Ann Arbor.
- 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, 2016, p. 213-226.
- BERND, D. T.; VAN DER PIJL, D.; DE WITTE, L. P. Existing models and instruments for the selection of assistive technology in rehabilitation practice. **Scandinavian Journal of Occupational Therapy**, v. 16, p. 146-158, 2009.
- BRASIL. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Lei nº 13.146. Brasília, 2015.
- BROWN, T. **Design Thinking**. Harvard Business Review. Junho, 2008. [http://www.ideo.com/images/uploads/thoughts/IDEO\\_HBR\\_Design\\_Thinking.pdf](http://www.ideo.com/images/uploads/thoughts/IDEO_HBR_Design_Thinking.pdf). Acessado em dezembro de 2017, p. 84-92.
- CABE. **The Principles of Inclusive Design (they include you)**. Londres: Commission for Architecture and the Built Environment, 2006, 20 p.
- CAMBIAGHI, S. **Desenho Universal: métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas**. 3ª ed. São Paulo: Editora Senac, 2012, 284 p.
- CARVALHO, K. E. C. D.; JÚNIOR, M. B. G.; SÁ, K. N. Tradução e validação do Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology (QUEST 2.0) para o idioma português do Brasil. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 54, n. 5, 2014, p. 260-267.
- CLARKSON, P. J.; COLEMAN, R. History of Inclusive Design in the UK. **Applied Ergonomics**, v. 46, 2015, p. 235-247.

- COLEMAN et al. **What is inclusive design**. University of Cambridge, 2015. Disponível em: <<http://www.inclusivedesigntoolkit.com/betterdesign2/whatis/whatis.html>>. Acesso em: 28 out. 2016.
- COOK, A. M.; GRAY, D. **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.
- COOK, A. M.; POLGAR, J. M. **Assistive Technologies: Principles and Practice**. 4ª. Missouri: Elsevier, 2015.
- COSTA, C. R. D. et al. Dispositivos de tecnologia assistiva: fatores relacionados ao abandono. **Cadernos de Terapia Ocupacional**, v. 23, n. 3, 2015, p. 611-624.
- CRUZ, D. M. C.; EMMEL, M. L. G. Assistive Technology Accessibility and Abandonment: Challenges for Occupational Therapists. **The Open Journal of Occupational Therapy**, v. 4, n. 1, 2016.
- CUD (Center for Universal Design). **A guide to evaluating the universal design performance of products**, Center for Universal Design, 1997. Disponível em: <[http://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/pubs\\_p/docs/UDPMD.pdf](http://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/pubs_p/docs/UDPMD.pdf)>. Acesso em: 12 mar. 2016.
- DEMERS, L.; WEISS-LAMBROU, R.; SKA, B. The Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology (QUEST 2.0): An overview and recent progress. **Technology and Disability**, v. 14, 2002, p. 101-105.
- EUSTAT. **Critical Factors involved in End-Users Education in relation to Assistive Technology**. EUROPEAN COMMISSION: European Commission, 1998, 75 p.
- FEDERICI, S.; SCHERER, M. J. **Assistive Technology Assessment Handbook**. Florida: CRC Press, 2012.
- GARIN, Olatz; et al. Validation of the "World Health Organization Disability Assessment Schedule, WHODAS-2" in patients with chronic diseases. **Health Qual. Life Outcomes**, v. 51, n. 8, 2010, doi: 10.1186/1477-7525-8-51.
- GIACOMIN, J. What is Human Centred Design? **Anais de Congresso**. X Congresso Brasileiro de Pesquisa em Design, São Luís: EDUFMA, 2012, p. 148-161.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010, 175 p.
- GUDC. **Global Universal Design Commission**. Disponível em: <<http://www.globaluniversaldesign.org/>>. Acesso em: 20 jun. 2017.
- GOMES FILHO, J. **Design do objeto: bases conceituais**. São Paulo: Escrituras Editora, 2006. p. 255.
- HERSH, M. A.; JOHNSON, M. A. On modelling assistive technology systems - Part 2: Applications of the comprehensive assistive technology model. **Technology and Disability**, v. 20, n. 4, 2008, p. 251-270.
- HOOGERWERF, E.-J. et al. Towards a framework for user involvement in research and development of emerging assistive Technologies. In: PEDRO ENCARNACÃO; LUÍS AZEVEDO, et al (Ed.). **Assistive Technology: From Research to Practice**. IOS Press, v.33, 2013, p.531-536.
- ICSID (International Council of Societies of Industrial Design). **Definition of Industrial Design**. 2016. Disponível em: <<http://www.icsid.org/about/definition/>>. Acesso em: 23 out. 2016.
- IDRC. **Inclusive Design Research Centre**. Disponível em: <[idrc.ocadu.ca/](http://idrc.ocadu.ca/)>. Acesso em: 20 jun. 2017.
- ISO-9241, Parte 210. **Projeto centrado no ser humano para sistemas interativos**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT, 2011.
- ISO-9999. **Assistive Products for Persons with Disability: Classification and Terminology**. BSI, CH/173, 2011, 98 p.
- JUTAI, J.; DAY, H. Psychosocial Impact of Assistive Devices Scale (PIADS). **Technology and Disability**, v. 14, 2002, p. 107-111.
- KASALI, A.; NERSESSIAN, N. J. Architects in interdisciplinary contexts: Representational practices in healthcare design. **Design Studies**, article in press, 2015.

- KEATES, S.; CLARKSON, J. **Countering design exclusion: An introduction to inclusive design** Londres: Springer, 2004, 237 p.
- KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa**. Petrópolis: Vozes, 2012.
- KOCK, N. F.; MCQUEEN, R. J.; BAKER, M. Learning and process improvement in knowledge organizations: a critical analysis of four contemporary myths. **The Learning Organization**, v. 3, n. 1, 1996, p. 31-41.
- LANGDON, P.; et al. A framework for collecting inclusive design data for the UK population. *Applied Ergonomics* (article in press), 2013, p. 1-7. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apergo.2013.03.011>.
- LENKER, J. A.; et al. A Review of Conceptual Models for Assistive Technology Outcomes Research and Practice. **Assistive Technology**, vol. 15, n.1, 2003, p. 1-15.
- LOBACH, B. **Design Industrial: bases para a configuração dos produtos industriais**. São Paulo: Edgar Blucher, 2001, 206p.
- MERINO, Giselle S. A. D. **GODP – Guia de Orientação para Desenvolvimento de Projetos: Uma metodologia de Design Centrado no Usuário**. NGD/UFSC, 2016. Disponível em: <<http://www.ngd.ufsc.br/livro-godp/>>. Acesso em: 27 Out. 2016.
- \_\_\_\_\_; et al. **GODP – metodologia de projeto centrado no usuário: multicase de projetos de Tecnologia Assistiva na Terapia Ocupacional**. 1º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Assistiva (CBTA), Curitiba-PR, Brasil, 2016b.
- \_\_\_\_\_; et al. Design of Assistive Devices and Occupational Therapy: Case Study in a Brazilian Psychiatric Hospital. In: REBELO, F.; SOARES, M. (Org.). *Advances in Ergonomics in Design*. Los Angeles, EUA: Springer International Publishing, 2017, v. 588, p. 529-540.
- \_\_\_\_\_; et al. **Contribuições do Design no âmbito de uma rede interinstitucional de pesquisa e desenvolvimento em Tecnologia Assistiva: casos aplicados no Hospital Psiquiátrico de Santa Catarina**. 16º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano Tecnológica: Produto, Informações Ambientes Construídos e Transporte (Ergodesign), Florianópolis, Brasil, 2017b.
- MOREIRA, Aurora; ALVARELHÃO, José; SILVA, Anabela G.; COSTA, Rui; QUEIRÓS, Alexandra. Tradução e validação para português do WHODAS 2.0 - 12 itens em pessoas com 55 ou mais anos. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**, v. 33, n. 2, 2015, p. 179-182. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.rpsp.2015.06.003>
- NORMAN, D. A. Emotion and Design: Attractive things work better. *Interactions magazine*, v. ix, n. 4, 2002, p. 36-42.
- OZENC, F. K. Modes of Transitions: Designing Interactive Products for Harmony and Well-being. **Design Issues**, v. 30, n. 2, p. 30-41, 2014.
- PARETTE, P.; SCHERER, M. Assistive Technology Use and Stigma. **Education and Training in Developmental Disabilities**, v. 39, n. 3, 2004, p. 217-226.
- PERSAD, U.; LANGDON, P.; CLARKSON, J. Characterising user capabilities to support inclusive design evaluation. **Universal Access in the Information Society**, v. 6, 2007, p. 119-135.
- PICHLER, Rosimeri F.; et al. **Síntese informacional para projetos de Tecnologia Assistiva em equipes interdisciplinares**. 1º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Assistiva (CBTA), Curitiba-PR, Brasil, 2016.
- PLOS, O.; et al. A Universalist strategy for the design of Assistive Technology. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 42, 2012, p. 533-541.
- ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. **Design de Interação: além da interação humano-computador**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2013, 584 p.

SILVEIRA, Carla; et al. Tradução e validação para português do WHODAS 2.0 - 12 itens em pessoas com 55 ou mais anos. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 59, n. 3, 2013, p. 234-240. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ramb.2012.11.005>.

STEINFELD, E.; MAISEL, J. **Universal Design: creating inclusive environments**. Estados Unidos: John Wiley & Sons, 2012, 582 p.

UDI. **The RL. Mace Universal Design Institute**. Disponível em: < <http://www.udinstitute.org/>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

WALLER, S.; CLARKSON, J. **Inclusive Design Toolkit: Framework**. 2015. Disponível em: <<http://www.inclusivedesigntoolkit.com/betterdesign2/UCframework/framework.html>>. Acesso em: 26 Ago. 2016.

WHO. **Towards a common language for functioning, disability and health (CIF)**. Geneva: World Health Organization, 2002.

\_\_\_\_\_. **Measuring Health and Disability: Manual for WHO Disability Assessment Schedule (WHODAS 2.0)**. Suíça: WHO, 2010, 152 p.

\_\_\_\_\_. **Relatório mundial sobre a deficiência**. SEDPCD. São Paulo, 2012, 334 p.

\_\_\_\_\_. **How to use the ICF: A practical manual for using the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)**. Geneva: World Health Organization, 2013.

\_\_\_\_\_. **Framework on Integrated People-Centred Health Services: Report by the Secretariat WHO, 2016a**. Disponível em: <[http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA69/A69\\_39-en.pdf?ua=1&ua=1](http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA69/A69_39-en.pdf?ua=1&ua=1)>. Acesso em: 25 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Improving access to assistive technology: Report by the Secretariat**. World Health Organization. Geneva, 2016b, 2 p.

\_\_\_\_\_. **Opening the GATE for Assistive Health Technology: Shifting the paradigma**. WHO, 2016c. Disponível em: <[http://www.who.int/phi/implementation/assistive\\_technology/concept\\_note.pdf?ua=1](http://www.who.int/phi/implementation/assistive_technology/concept_note.pdf?ua=1)>. Acesso em: 18 Out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Priority Assistive Products List**. Suíça: World Health Organization, 2016d. 16 p.