

Monica Tavares, Juliana Henno, Chi-Nan Pai*

Critérios de Projeto na Criação de Produtos Assistivos¹

* **Monica Tavares** é Doutora em Artes pela ECA-USP; Mestre em Multimeios pelo IA-UNICAMP. Atualmente é Professora Senior da ECA-USP e Bolsista PQ 2 (CNPq).
mbstavares@usp.br
ORCID 0000-0002-8008-1490

Juliana Henno é Doutora e Mestre em Artes Visuais pela ECA-USP. Atualmente, é Pós-Doutoranda Júnior (PDJ) do CNPq.
julianaharrison@alumni.usp.br
ORCID 0000-0002-9846-756X

Chi-Nan Pai tem formação em Medicina e em Engenharia Mecatrônica, ambas pela USP. É Doutor em Engenharia pela Tokyo Institute of Technology, Japão. Atualmente é professor de Engenharia Mecatrônica da USP.
chinan.pai@usp.br
ORCID 0000-0002-2061-1082

Resumo Este artigo busca investigar como os critérios estéticos, práticos e simbólicos podem ser aplicados, de modo não mutuamente excludente, ao design de produtos assistivos, para ampliar a experiência de pessoas com perda visual, auditiva ou motora, possibilitando maior acessibilidade e inclusão delas em seu contexto sociocultural. O design da imensa maioria desses dispositivos prioriza sua funcionalidade, relegando a segundo plano sua configuração estética e seu valor simbólico, o que reverbera a inadequação ao seu contexto cultural de parte numerosa dos usuários. Nesta perspectiva, pressupõe-se a necessidade de o design desses produtos incluir a pessoa como ponto central da experiência projetual. A partir das quatro partes deste artigo, poderemos depreender como ocorre a diretriz de direta ou indiretamente inserir o indivíduo nos processos de produção/recepção desses objetos, de modo a que ele se sinta apto a ressignificar tais objetos, ao neles incluir atributos de singularidade estética e valor simbólico, ampliando a identificação da pessoa com o produto e seu pertencimento ao contexto sociocultural. Logo: o que repercute o conceito de prótese transformacional.

Palavras Chave Produto assistivo, Deficiência, Desestigmatização, Design.

Design Criteria in the Creation of Assistive Products

Abstract *This article discusses how aesthetic, practical and symbolic criteria can be applied, in a non-mutually exclusive way, to the design of assistive products, to broaden the experience of people with visual, auditory, or motor loss, improving their accessibility and inclusion in their sociocultural context. The design of the great majority of assistive devices prioritizes their functionality, relegating their aesthetic configuration and symbolic value to a secondary level, which reflects the inadequacy of many users of assistive devices in their cultural context. From this perspective, it's assumed the need to include people as a central point of the design experience. From the four parts in the article, we can understand that there is a guideline to directly or indirectly insert the individual into the production/reception processes of these objects, so that he/she feels able to re-signify such objects, by including attributes of aesthetic uniqueness and symbolic value in them, expanding the person's identification with the product and his/her belonging to the sociocultural context. Therefore: what resonates with the concept of transformational prosthesis.*

Keywords *Assistive Product, Disability, Destigmatization, Design.*

Criterios de Diseño en la Creación de Productos de Asistencia

Resumen *Este artículo busca investigar cómo se pueden aplicar criterios estéticos, prácticos y simbólicos, de manera no excluyente, al diseño de productos de asistencia, con miras a ampliar la experiencia de las personas con pérdida visual, auditiva o motora, permitiendo una mayor accesibilidad e inclusión de ellos en su contexto sociocultural. El diseño de la gran mayoría de estos dispositivos prioriza su funcionalidad, relegando a un segundo plano su configuración estética y su valor simbólico, lo que refleja la inadecuación de un gran número de usuarios a su contexto cultural. Desde esta perspectiva, se asume la necesidad de que el diseño de estos productos incluya a la persona como punto central de la experiencia de diseño. A partir de las cuatro partes de este artículo, podemos entender cómo se produce la directiva de insertar directa o indirectamente al individuo en los procesos de producción/recepción de estos objetos, de modo que se sienta capaz de dar nuevos significados a dichos objetos, en ellos incluyendo atributos de singularidad estética y valor simbólico, ampliando la identificación de la persona con el producto y su pertenencia al contexto sociocultural. Por tanto: lo que resuena con el concepto de prótesis transformacional.*

Palabras clave *Producto Asistencial, Discapacidad, Desestigmatización, Diseño.*

Introdução

Em primeiro lugar, apresentam-se alguns conceitos e definições com vistas a situar o leitor no contexto da tecnologia assistiva, no âmbito da deficiência e na noção de estigmatização. Em segundo lugar, visa-se apresentar critérios de design que consideram o indivíduo não como um outro excludente, mas sim na perspectiva de refletir a desabilidade no suposto da desestigmatização. Em terceiro lugar, pretende-se mostrar alguns exemplos de produtos assistivos, que contemplem em suas propostas projetuais ou conceituais o suposto de que o indivíduo venha a ser o foco de atenção. Em quarto lugar, será investigado um estudo de caso – a prótese Hero Arm, da Open Bionics – que, ao considerar no seu projeto os três critérios de design, antes referidos, busca inserir o indivíduo no contexto sociocultural por ele vivido.

Alguns conceitos e definições

A tecnologia assistiva, segundo Global Report on Assistive Technology (2022, p.5), é um termo abrangente para produtos assistivos e seus sistemas e serviços relacionados. Este tipo de tecnologia é relevante para pessoas com dificuldades funcionais, sejam permanentes ou temporárias. Tais dispositivos asseguram a funcionalidade, mas, também, ampliam a participação e a inclusão dessas pessoas nos domínios da vida. As tecnologias assistivas podem ser físicas e digitais.

Outrossim, conforme Priority Assistive Products List (2016, p.1), uma tecnologia assistiva é a aplicação de conhecimentos e habilidades relacionados a produtos assistivos, incluindo sistemas e serviços; é um subconjunto da tecnologia da saúde. Este documento também define o que seja um produto assistivo, ou seja, é qualquer produto externo, incluindo dispositivos, equipamentos, instrumentos ou software. O objetivo principal deste tipo de produto é manter ou melhorar a funcionalidade e a independência do indivíduo e, assim, promover o seu bem-estar.

No contexto brasileiro, é a Lei nº 13.146 – de 6 de julho de 2015, denominada Lei de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência) –, no Art. 3º, inciso III, que define o que venha a ser tecnologia assistiva. De acordo com essa Lei, são “produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.” Optamos por utilizar o termo produto assistivo, em vez de tecnologia assistiva, em razão de admitir a tecnologia como meio para a criação do produto.

Aliada à definição de produto assistivo, e dando continuidade ao objetivo deste tópico 1, torna-se, também, necessário apreender o que está circunscrito à noção de desabilidade. De modo geral, com base na International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF e-learning),

a deficiência é um termo genérico para referir limitações de atividades e restrições de participação. Com base no World Report on Disability (2011, p.3), seja pela crescente organização das pessoas que possuem alguma deficiência, seja pelo aumento da tendência de se encarar a deficiência como questão de direitos humanos, as respostas à deficiência têm mudado desde os anos 1970.

No artigo *Deconstructing Disability: The Impact of Definition*, Brzuzy (1997, p.82), explora a construção social da deficiência ao longo da história. Esse autor (Brzuzy, 1997, p.85) apresenta quatro modelos (quatro visões – utilizaremos este sinônimo) para conceituar a deficiência: a visão tradicional; a visão médica; a visão das limitações econômicas/de trabalho; e a visão sociopolítica.

Na primeira visão, a tradicional, as pessoas são vistas como espíritos divinos ou malignos, assumindo, por um lado, os papéis de xamã ou sacerdote, ou pelo outro lado, são temidas, negligenciadas, isoladas e, até mesmo, condenadas à morte. Na segunda, a visão médica, admite-se a deficiência sob a perspectiva das limitações funcionais, da perda das capacidades físicas, mentais e/ou emocionais de uma determinada pessoa. Esta visão tem sido a mais aceita na sociedade e coloca a responsabilidade da deficiência no próprio indivíduo. Na terceira, a visão das limitações econômicas/de trabalho, a deficiência é considerada em termos da capacidade de a pessoa ser remunerada pelo seu trabalho. Semelhantemente à visão médica, nesta terceira, direciona-se a responsabilidade da deficiência sobre a pessoa que a possui. O indivíduo é obrigado a provar que é capaz de participar da força de trabalho. Na quarta, a visão sociopolítica, a deficiência é função de fatores sociais, econômicos e forças políticas que trabalham juntos. Este recorte contribui para redefinir a deficiência de forma positiva (BRZUZY, 1997, p.86-8).

Todavia, como destaca Anderberg (2005), é com a *International Classification of Functioning, Disability and Health – ICF*, vinculada à World Health Organization (2001), que ocorre uma mudança da classificação. Até então, a *ICIDH-1*, publicada na World Health Organization (1980), estava centrada, predominantemente, na visão médica, com foco no indivíduo. A introdução de variáveis de respostas ambiental e social no contexto da ICF de 2001 é um grande passo, uma vez que tal documento é utilizado por profissionais de saúde e para a criação de políticas públicas. Como ainda complementa Anderberg (2005), apesar de funcionar também como meio para medição e classificação de indivíduos no nível de deficiência, um dos objetivos da ICF é fornecer uma ferramenta de comparação internacional de informação sobre saúde, e, a este respeito, ela é considerada um sucesso.

Deste modo, em 2001, a ICF deixou de ser uma classificação de “consequências da doença” (inerente à versão de 1980) para se tornar uma classificação de “componentes da saúde”, que identifica os constituintes da saúde, enquanto “consequências”, concentrando-se nos impactos de doenças ou outras condições de saúde (*INTERNATIONAL CLASSIFICATION OF FUNCTIONING, DISABILITY AND HEALTH*, 2001, p.4).

Nesta perspectiva, de acordo com World Report on Disability (2011, p.3-4), a deficiência é vista como uma condição humana. A ICF, adotada como quadro conceitual para o World Report on Disability (2011), entende a funcionalidade e a deficiência como uma interação dinâmica entre condições de saúde e fatores contextuais, tanto pessoais como ambientais. Tal modelo é denominado “modelo biopsicossocial” e representa um compromisso viável entre os modelos médico e social. Logo, definir deficiência como uma interação significa que “deficiência” não é um atributo da pessoa. Portanto, é possível progredir na melhoria da participação social, eliminando-se as barreiras que dificultam a vida cotidiana das pessoas com deficiência.

Neste sentido, o conceito de deficiência resultante da interação de problemas de saúde, fatores sociais e fatores ambientais se amplia, deixando para trás as ideias de generalização e homogeneização anexadas às pessoas com deficiência. Pelo contrário, reforça-se que elas são diferentes e heterogêneas, afastando-se de estereótipos atrelados a grupos específicos (como os que usam cadeira de rodas, os que são comumente denominados surdos, mudos etc.). Tais pessoas possuem, sim, fatores pessoais que diferem em termos de gênero, idade, status socioeconômico, sexualidade, etnia ou herança cultural (World Report on Disability, 2011, p.7-8), que as identificam.

Deste modo, corrobora-se com o World Report on Disability (2011, p.9), ao afirmar que a deficiência é uma questão de direitos humanos, em razão da busca pela minimização de: 1) desigualdades, pela negação de acesso igualitário a serviços (saúde, emprego, educação, participação política etc.); 2) violações de dignidade (violência, abuso, preconceito ou desrespeito); 3) negações da autonomia (pela esterilização involuntária, pelo confinamento obrigatório em instituições, pela incompetência legalmente considerada).

Esta diretriz, que considera a deficiência na interação entre as condições de saúde e os fatores contextuais, vai, portanto, no contraponto da estigmatização. Mesmo diante do quadro de transformação de comportamentos e atitudes diante da deficiência, ratificamos que a sociedade ainda desvaloriza a identidade de uma pessoa com diferença, anexando a ela estereótipos e significados depreciativos, como já observou Brzuzy (1997, p.85) há algum tempo.

Como esclarecem Vlachak; Paterson; Porter; Bibb (2020, p.5), o estigma baseia-se na relação entre a pessoa que possui alguma diferença e as outras pessoas que avaliam e entendem esta diferença negativamente. De modo geral e assertivo, Muñoz; Miguel (2020, p. 7) afirmam que o estigma social no âmbito da saúde é a “associação negativa entre uma pessoa ou grupo de pessoas que compartilha certas características ou uma doença específica.” O que, conseqüentemente, pode implicar que essas pessoas venham a ser evitadas socialmente, podendo gerar estresses (tensões, pressões) e desvantagem social. As autoras (2020, p.14-15) ainda argumentam que o estigma está diretamente vinculado ao fato de essas pessoas serem rotuladas e estereotipadas negativamente como diferentes, sendo isto decorrente de crenças do que venha a ser considerado como normalidade.

Assim, para se evitar este tipo de construção social, tão exclusiva, entendemos que o design (ao criar produtos assistivos com base na interpenetração dos critérios estéticos práticos e simbólicos) pode contribuir, como diz Hilhorst (2004, p. 305), para que a pessoa com alguma diferença venha a se manifestar efetivamente como é (ou como ela gostaria de ser), o que diretamente implica a construção de sua identidade (e sua autovalorização). No tópico seguinte, trataremos do projeto de dispositivos assistivos com base no uso dos critérios estéticos, práticos e simbólicos.

O design como via para o alcance da desestigmatização

No tópico 2 deste artigo, consideraremos dois pressupostos, decorrentes do que foi anteriormente exposto. São eles: o primeiro, que admite a mudança fundamental da noção de deficiência como um atributo pessoal para a ideia de deficiência como dependente do contexto; o segundo, que considera a deficiência não como uma disfunção a resolver ou uma falta a compensar, mas como uma oportunidade de o design favorecer a desestigmatização decorrente de uma dada desabilidade.

Primeiramente, utilizaremos como referência o Modelo de Necessidades do Consumidor (Functional-Expressive-Aesthetic – FEA), proposto por Lamb; Kallal (1992), com vistas a delimitar critérios de design para o projeto de produto assistivo. Esse quadro conceitual, que foca nas necessidades do consumidor, é bastante utilizado não só na área do design de moda, mas também no design de objetos não relacionados ao vestuário, como por exemplo: o design funcional para saúde e bem-estar (ORZADA; KALLAL, 2016, p. 2).

Neste modelo, o consumidor está no centro; a proposta parte da prerrogativa de estabelecer a análise das necessidades do usuário, com vistas a criar o seu perfil, incluindo suas informações demográficas e psicológicas, características físicas, atividades e preferências. Para o FEA, a cultura atua como mediadora ou filtro entre os usuários e seus requisitos ou desejos. A cultura influencia no que o usuário estabelece como opção para resolver o problema de projeto. Assim, o designer deve identificar as necessidades e desejos do usuário como meio para estabelecer critérios de projeto (LAMB; KALLAL, 1992. p.42-43).

Para as autoras, as considerações funcionais (adaptação, mobilidade, conforto, proteção, vestir/retirar) relacionam-se à utilidade. As considerações expressivas (valores, papéis, status, autoestima) dizem respeito aos aspectos simbólicos e comunicativos. As considerações estéticas (elementos artísticos, princípios de design, relação corpo/vestuário) tratam do desejo humano pela beleza. No modelo, os três critérios não são mutuamente exclusivos; estão interrelacionados de diferentes maneiras para consumidores-alvo específicos. O continuum funcional-expressivo admite que o objeto pode ser útil, ao mesmo tempo em que transmite uma mensagem sobre o indivíduo que o utiliza. O continuum expressivo-estético diz respeito a mensagens transmitidas pelo objeto e pela sensação de prazer obtida

pela beleza do objeto. No continuum estético-funcional, a beleza do objeto é contrastada com o quão bem ele pode cumprir propósitos utilitários específicos (LAMB; KALLAL, 1992. p.43).

Ao estabelecermos correlação do modelo de Lamb; Kallal (1992) com as funções práticas, estéticas e simbólicas de Löbach (2001, p.54-66), vinculadas ao produto industrial, pode-se identificar certas analogias, que contribuirão para a delimitação de critérios de design de um produto assistivo. Em princípio, entendemos que: 1) o polo funcional de Lamb; Kallal mantém correlação com as funções práticas de Löbach; 2) o polo estético de Lamb; Kallal corresponde às funções estéticas de Löbach; 3) o polo expressivo de Lamb; Kallal relaciona-se às funções simbólicas de Löbach.

Para este autor (2001, p.58-59), a função prática circunscreve todas as relações entre um produto e seus usuários estabelecidas no nível orgânico-corporal, que, por sua vez, referem-se a todos os aspectos fisiológicos de uso. As funções práticas devem satisfazer as necessidades físicas, de modo a adequar as condições fundamentais para a sobrevivência do indivíduo e assegurar sua saúde física. Conforme Löbach (2001, p.59-64), a função estética diz respeito à relação, no nível dos processos sensoriais, entre um produto e um usuário. Está vinculada ao aspecto psicológico da percepção multissensorial durante o uso. Portanto, implica a configuração do produto de acordo com as condições perceptivas do indivíduo, com vistas a facilitar a assimilação psíquica por quem o utilizará. Neste sentido, a intenção é possibilitar a identificação do indivíduo com o produto por meio de características estéticas (forma, cor, superfície, som etc.), promovendo-se a sensação de bem-estar. Por fim, Löbach (2001, p.64-66) refere a função simbólica aos aspectos espirituais, psíquicos e sociais do uso. É estimulada pela percepção do produto por parte do indivíduo ao fazer associações e estabelecer ligações com suas experiências e sensações anteriores.

Contudo, a função simbólica de produtos só se torna efetiva, ao se basear na aparência percebida sensorialmente e na capacidade mental da associação de ideias (LÖBACH, 2001, p.65). Os desejos, anseios, ambições, identificados como aspirações, são, então, espontâneas e consequentes do curso das ideias, podendo ser satisfeitos pelo uso de um determinado produto (LÖBACH, 2001, p.26-27).

Todavia, se são os indicadores de praticidade que determinam a aparência do produto, é a sua configuração que estabelece a determinação dessas aspirações. A forma, o material, a cor, a textura, o som, o cheiro, a estrutura etc. do produto e a relação entre estes elementos – enfim, a gramática visual – condicionam a percepção da pessoa e alimentam o processo de identificação dela com o produto. Löbach (2001, p.47) destaca, ao referir os produtos de uso individual, que, neste processo, é criada uma relação contínua e estreita entre quem utiliza o produto e o próprio produto, dando margem a uma relação de identificação, em que a pessoa se adapta ao produto formando uma unidade, e em que este se torna parte daquele. Em continuidade, Löbach (2001, p.48) afirma que é o designer o responsável por possibilitar e facilitar tal identificação, tendo para tanto a necessidade de

adequadamente escolher as características do produto a partir do estudo do comportamento da pessoa e da percepção humana.

Logo, é essa mesma identificação que pode conduzir o indivíduo a usos diversos do produto, a representações de ordem simbólica, representações que o levam à possibilidade de transformação de si mesmo, valorização da autoimagem, ampliação da autoestima, autorrespeito e autoconfiança; reinvenção de si mesmo; empoderamento; pertencimento à sociedade; à transformação do eu etc.

Assim, na perspectiva de ampliar o leque de referências que nos auxiliarão na apreensão de como critérios estéticos, práticos e simbólicos se relacionam, estabeleceremos algumas questões² que, cremos, no tópico 4³ deste trabalho, podem contribuir para o entendimento do que circunscreve o projeto de uma prótese. Seguem as questões que, respectivamente, podem vir a explicitar que critérios estão envolvidos no projeto de uma prótese: no nível sintático – que gramática multissensorial deve ser criada e descrita de modo a definir a configuração do produto? No nível semântico – que sinais, indicadores de funções, o produto deve sugerir? Por fim, no nível pragmático – que valores, sentimentos são passíveis de o produto vir a representar para aquele que o utiliza?

Para finalizar este tópico, identificaremos, com base no texto “Robotic Additions to the Human Body”, de Marko Popovic, as considerações (necessidades) de design a serem previstas em um projeto de prótese de membro superior, com vistas a auxiliar na análise do estudo de caso, a ser tratado no tópico 4 .

Conforme Popovic (2023, p.221-225), as principais considerações a serem incorporadas no design de uma prótese de membro são as seguintes: 1) funcionalidade (pode ser ativa ou passiva; se ativa, deve-se assegurar características do membro perdido, pela coleta de dados sensoriais sobre o estado físico do corpo, pela interação com o ambiente circundante etc.); 2) facilidade de uso (fundamental para a execução de tarefas coordenadas); 3) conforto (de modo a garantir a otimização de uso e minimizar dor, inchaço, erupção cutânea, ruptura da pele e até lesões); 4) peso-massa (deve ser igual ou menor ao peso do membro ausente, sendo assegurado pela seleção cuidadosa dos componentes mecânicos e o sistema de atuação); 5) tamanho (deve ser igual ao do membro perdido); 6) aparência visual (materiais diversos podem ser utilizados de modo a manter a aparência do tecido biológico); 7) som (deve ser mínimo, implicando adequada escolha de motores internos); 8) eficiência energética (deve assegurar autonomia de funcionamento e, conseqüentemente, uma boa experiência para o indivíduo); 9) variabilidade de uso e robustez (deve ter um bom desempenho em diversas atividades – por exemplo, abrir/fechar, rotacionar etc. –, deve considerar diferentes parâmetros de atividade – por exemplo, tipo de pegada – e levar em conta o desempenho sob diferentes condições ambientais – por exemplo, coeficiente de atrito etc.); 10) durabilidade (depende da funcionalidade do tipo de dispositivo – se passivo ou ativo –, deve-se considerar controle de qualidade de maneira a testar limites de falha e determinar a vida útil do

dispositivo); 11) escalabilidade e modularidade – a primeira consideração assegura aplicação a uma gama de usuários, visto que eles têm específicas dimensões corporais; a segunda, é vantajosa, pois garante troca e reposição de partes); 12) custo (é uma métrica de design, depende do tipo de prótese – se passiva ou ativa –, o que implica custo menor ou mais elevado).

Afinal, entende-se que, ao estabelecer a relação entre os critérios estéticos, práticos e simbólicos, o design favorece a desestigmatização por viabilizar processos de identificação (da pessoa com o produto), que potencializam transformações do eu. Como reiteram Lamb; Kallal (1992, p.43), a cultura determina os usos habituais e, assim, envolve o indivíduo, sendo ela, conseqüentemente, agente de mediação entre as pessoas e suas necessidades e desejos.

Nesta perspectiva, os produtos criados e estabelecidos a partir da utilização, não mutuamente exclusiva, dos critérios estéticos, práticos e simbólicos, trazem em si mesmos o potencial para transformações internas criativas. Estimuladas de fora para dentro, essas transformações não só possibilitam desbloqueios, que libertam os indivíduos para experimentar a profundidade do ser impulsionado pelos instintos e por um sistema inconsciente anteriormente vivenciado, mas, também, garantem sucessivas interpretações, que remetem a representações simbólicas de autovalorização da imagem corporal.

Alguns exemplos de produtos assistivos

O tópico 3 deste artigo pretende levantar questões acerca de produtos assistivos vinculados às perdas visual, auditiva e motora, tanto aqueles baseados na visão médica, que admite a deficiência sob a perspectiva das limitações funcionais e, também, alternativas de projetos que primam por reinterpretar e ressignificar esses objetos, mais relacionados à visão biopsicossocial situada na confluência entre as visões médica e social. Tais contrastes se colocam com o objetivo de destacar que o design, ao ter o usuário como agente central no processo de produção, pode contribuir para minimizar situações de estigmatização. Assim, no suposto de que o contexto cultural vivido pelo usuário se configura como filtro entre ele e suas necessidades e de que estas não se limitam às questões de praticidade, entendemos que o designer (e toda equipe de criação) necessita projetar, também, na implicação dos critérios estéticos e simbólicos. De modo a exemplificar como tais relações se desenvolvem, a seguir, serão apresentados alguns dispositivos assistivos voltados às perdas visual, auditiva e motora, respectivamente.

Produtos assistivos vinculados à perda visual

Os óculos de grau são os dispositivos assistivos mais comumente conhecidos que servem para auxiliar, corrigir ou proteger a visão. Sua função principal é a compensação da visão em indivíduos que possuem ametropia

pia⁴. De maneira geral, os produtos, exclusivamente funcionais, de armação de óculos são basicamente projetados, conforme normas ergonômicas de modo a evitar incomodo por uso prolongado. Geralmente, os óculos são projetados independentemente da anatomia do rosto do indivíduo, tornando-se produtos universais e, neste caso, podem apresentar leves variações de cor, modelo e material. Sua produção costuma ser seriada e permite a realização de ajustes posteriores para adaptar a armação ao rosto do indivíduo, principalmente nos modelos que podem ser aquecidos e conformados. De todos os tipos de produtos assistivos, os óculos são os que mais avançaram no sentido de possibilitar a desestigmatização (PULLIN, 2009, p16). Estilistas de moda vêm desenhando modelos exclusivos tornando-os objetos de ostentação e lançando-os ao status de EyeWear. Diferentemente dos modelos produzidos em série, conforme Pullin (2009, p.38), o EyeWear (mas, também, o HearWear e as próteses) associa-se à área do design e se distancia da perspectiva de invisibilidade do objeto e da necessidade de escondê-lo. Nestes casos, os óculos são projetados e adequados à anatomia da face, e não apenas respondem às normas ergonômicas padrão, o que remete diretamente à necessidade de trazer o usuário ao centro do projeto.

Traremos como exemplo um caso de produto assistivo, relacionado à perda visual, no qual dá-se a utilização de lentes de grau alto (aquelas mais grossas e espessas utilizadas por pessoas com baixa acuidade). Tal característica decorre de uma desabilidade visual e, nesta situação, uma distorção inevitável fica aparente, independente do tipo de armação utilizada. Assim, com vistas a amplificar essa distorção para todo o rosto e, também, na busca por tentar não esconder o fenômeno, em vez de simplesmente fingir que ele não existe, Wilson (2017) apresenta o trabalho da engenheira e designer Tamar Canfi. Ela desenvolveu um modelo de armação específico para pessoas com esse alto grau de ametropia. Tomando em consideração o usuário e sua desabilidade, tal armação possui várias camadas de plástico transparente e formas geométricas, destacando a configuração do produto. A característica de distorção das lentes de alto grau é replicada, potencializada, em uma combinação de materiais côncavos e convexos no conjunto da armação. O design prismático não esconde a deficiência visual, mas, sim, a enfatiza com o objetivo de mudar a percepção do uso de lentes grossas, reduzindo o estigma associado à sua utilização. Esta proposta procura incluir o indivíduo na sociedade ao lhe transmitir confiança a partir da aplicação de tendência estética inovadora e da transformação da noção de desabilidade. Contrário à abordagem de uma produção em série, aquele que utiliza o produto insere-se como colaborador do projeto e está no foco do processo.

Produtos assistivos voltados à perda auditiva

Os aparelhos auditivos ou implantes cocleares são dispositivos que permitem auxiliar a audição de um usuário. Ao longo da história e com o avanço da tecnologia de miniaturização, os produtos predominantemente relacionados à visão médica passaram a ser cada vez menores, pois aque-

le que necessitava utilizar tal produto assistivo, procurava, geralmente, a discrição. Para tanto, as empresas fornecedoras começaram (e ainda continuam) a disponibilizar tais dispositivos em material plástico com cartela de cores limitada, principalmente, na tentativa de aproximar sua aparência às variações de tons de pele. Nesta situação, os dispositivos auditivos partem, então, do princípio da invisibilidade (Pullin, 2009, p. 23), evitando que a inabilidade de escuta do usuário seja reconhecida por outras pessoas. Entretanto, em uma corrente contrária ao pensamento de ocultamento do dispositivo, o aparelho auditivo passa a se representar como um *HearWear* (não mais encoberto, nem mantido em segredo). Como ponto focal do projeto, o usuário impõe e propõe situações novas. Assim, quando o dispositivo auditivo passa a ser projetado na condição de *HearWear*⁵, este passa a incorporar a adequação do objeto ao corpo, seguindo uma perspectiva de transformação de como o usuário passa a lidar com o produto e, consequentemente, de como o indivíduo passa a se ver.

Exemplos claros que vão na direção, antes referida, e que consideram a potencialidade da personalização no(s) processo(s) de criação/recepção são apresentados por Profita; Stangl; Matuszewska; Sky; Kushalnagar; Kane (2018)⁶. Neste texto, são mostrados um conjunto de aparelhos auditivos que foram ressignificados pelos próprios usuários. O(s) indivíduo(s) procurou(aram) dar visibilidade a seus aparelhos de audição ou implantes cocleares, passando, assim, a desconsiderar as restrições causadas pelo estigma imposto pela sociedade. Ao incorporar cores, padrões, texturas e referências que lhe(s) são próprias, o(s) usuário(s) passa(m) a valorizar o(s) seu(s) dispositivo(s), nele(s) inserindo algo de pessoal, o que implica na possibilidade de amplificar a sua autoestima. Ao utilizar seu dispositivo médico padrão, como suporte para inserir elementos estéticos, a pessoa muda a maneira como ela própria se percebe e o modo como ela é percebida pelos outros, o que implica uma potencialidade de autoexpressão e uma consequente reflexão sobre sua imagem corporal, o que contribui para distingui-la e individualizá-la. No caso do artigo, aqui citado, o indivíduo não se coloca como colaborador de um projeto, mas ele próprio é quem o executa. Seja na situação individual, ou ao participar da comunidade on-line, o que ocorre é uma tendência de valorizar as características pessoais (ou da comunidade de que participam); ou seja, traz(em)-se ao foco o(s) indivíduo(s).

Produtos assistivos relacionados à perda motora

A área de dispositivos assistivos vinculados à perda motora é desafiadora. Esta vem se desenvolvendo e se transformando bastante. Seu projeto é mais sensível (e complexo), podendo-se considerar que é o corpo, ele próprio, o que está sendo redesenhado (PULLIN, 2009, p.2). Considera-se uma prótese, seja de membro superior, seja de membro inferior, como um dispositivo que substitui uma parte faltante do corpo ou complementa partes imperfeitas dele (POPOVIC, 2023, p.221). A ausência de membros pode ser devido a problemas congênitos ou a amputações como consequência de

traumas, doenças ou cirurgias. As próteses que se vinculam à visão médica procuram basicamente suprir o aspecto funcional do membro ausente, sem, no entanto, considerar o seu aspecto estético, o que (se assim o fizesse) poderia favorecer a identificação do usuário com o produto, ampliando reflexões sobre a noção de estigma.

Nesta perspectiva, vale referir a “Cooper-Hewitt Leg”, projetada pelo desenhista industrial Scott Summit. Essa prótese de perna é impressa em 3D e está no acervo do Cooper-Hewitt National Museum, desde 2015. Conforme Trope (2019), para a obtenção do formato da prótese, foi realizada a digitalização da perna preservada do indivíduo de modo que o novo modelo espelhado seguisse a sua anatomia, assegurando a simetria corporal. Desta maneira, a restauração da perna do indivíduo levou a necessidade de se alcançar um modelo funcional, durável, mas, também uma prótese que viesse a atender demandas estéticas.

Para Summit (2014, p. 287), três tecnologias podem ser integradas especificamente na área da amputação. São elas: a digitalização 3D, a modelagem paramétrica e a fabricação aditiva. Quando combinadas, estas três potencialidades trazem abordagens inovadoras para a criação de produtos com maior eficiência.

Tais tecnologias foram utilizadas na produção da “Cooper-Hewitt Leg”, o que assegurou sua personalização, uma vez que as potencialidades algorítmicas do design digital e da digitalização permitiram tanto o mapeamento da perna preservada do usuário, quanto a produção de seu novo membro, à semelhança de suas características físicas.

Sem dúvida alguma, como reforça Summit (2014, p.285), é muito importante devolver a funcionalidade biomecânica básica para a vida de um amputado, mas não se deve parar a exploração nesta fase. Se assim for feito, negligencia-se o desejo humano para simetria corporal, para a expressão estética e para um grau de normalidade (passível de alcance), apesar da mudança na aparência que uma amputação efetivamente representa.

Assim sendo, ao se atribuir características estéticas ao produto assistivo, acredita-se que seja possível assegurar processos de identificação (da pessoa com o produto). Contudo, para tanto, o indivíduo coloca-se como agente central do processo de produção.

Estudo de caso: a Hero Arm, da Open Bionics

A Hero Arm foi lançada pela primeira vez em abril de 2018. Desde o lançamento, houve mudanças no seu projeto inicial e, em outubro de 2020, uma nova Hero Arm foi disponibilizada. Esta prótese está acessível em clínicas protéticas dos EUA, Reino Unido, Irlanda, França, Espanha, Portugal, Austrália, Nova Zelândia, Holanda, Bélgica e Rússia. A Open Bionics utiliza métodos de impressão 3D clinicamente aprovados para garantir ajuste e conforto⁷.

A Hero Arm tem uma aparência antropomórfica. A sua estrutura é formada por três grandes elementos: antebraço, mão e soquete, os quais

são compostos por outras partes menores. O conjunto é revestido por capas magnéticas de cores e modelos variados. De acordo com Hero Arm Brochure (2021), a Open Bionics esculpe o soquete, as molduras internas e as capas customizadas ao redor do membro do usuário, priorizando o seu aspecto estético. Cada soquete é único e integrado às curvas do usuário. É fabricado a partir de um polímero flexível especial; apresenta design canelado, ventilado e lavável. Além disso, conforme seu site⁸, sensores especiais detectam movimentos musculares, o que significa que é possível controlar a mão biônica, com uma precisão intuitiva e realista. Numa comunicação multissensorial, vibrações táteis, bipes, botões e luzes fornecem notificações intuitivas para ajudar o usuário a controlar os movimentos do braço biônico. A Hero Arm possui mais de 50 opções de capas magnéticas trocáveis, passíveis de customização por parte do usuário.

Como descrito na Hero Arm Brochure (2021), esta é uma prótese mioelétrica, leve, composta por uma mão biônica que apresenta um sistema multigrip (até seis modos: fist, hook, tripod A, tripod B, pinch A, pinch B); baterias de longa duração e motores de alto desempenho. A Hero Arm funciona para suprir funções do antebraço e da mão e é adequada tanto para adultos, quanto para crianças, com perda congênita ou adquirida abaixo do cotovelo. É clinicamente testada e tem registro na Food and Drug Administration – FDA, dos EEUU. É fácil de vesti-la e retirá-la, e é passível de ser utilizada o dia inteiro. A empresa Open Bionics disponibiliza um aplicativo, o Sidekick, que assegura a adaptação com o braço biônico.

É fabricada sob medida a partir da digitalização 3D do membro do usuário e é produzida em nylon resistente. É robusta; possui encaixe, que facilita a colocação e a retirada do soquete, proporcionando ajuste adequado. Pode-se remover os encaixes, facilitando o cuidado da prótese. O polegar e o pulso da Hero Arm são ajustáveis; a velocidade dos movimentos dos dedos assegura a realização de tarefas diárias mais delicadas, podendo o usuário segurar objetos em ângulos variados; a rotação do pulso é de 180 graus. Há um modo de congelamento para dar a opção de manter a Hero Arm em uma posição estática, assegurando a fixação de objetos⁹.

A Hero Arm é pensada como uma extensão da personalidade do usuário. A cada circunstância é possível mudar o estilo da prótese, podendo ela combinar com o humor de cada usuário. Existe uma variedade de modelos, incluindo referências a super-heróis¹⁰.

Assim, ao retomar as considerações propostas por Popovic (2023, p.221-225) e ao responder as três questões (ambos pontos colocados no tópico 2), sintetizaremos, a seguir, as principais características estéticas, práticas e simbólicas da Hero Arm (respectivamente, relacionadas aos níveis sintático, semântico e pragmático). Na diretriz estética: 1) esta prótese assegura uma comunicação multissensorial com o usuário, por valorizar os sentidos da visão, tato e audição; 2) apresenta um formato, que guarda referência à figura humana e que se estrutura material, formal e conceitualmente pela determinação das características de praticidade a serem respondidas pelo projeto; 3) a sintaxe utilizada define uma arquitetura de

produto em que a variabilidade é assegurada por cores, texturas, estilos de revestimentos; os formatos podem sofrer escalonamento, o que implica variabilidade de uso.

No critério prático: 1) a Hero Arm é uma prótese ativa, mioelétrica (seu funcionamento se dá quando o usuário flexiona intencionalmente músculos específicos da parte residual do membro amputado, o que faz com que os eletrodos eletromiográficos dentro da prótese detectem pequenos sinais elétricos, permitindo o seu ativamento); 2) tem facilidade de uso (a colocação e a remoção são realizadas sem esforço, visto que seus revestimentos são travados magneticamente; possui sistema multigrid); 3) o conforto é assegurado pela adoção de soquete dinâmico, passível de ser comprimido e estendido, além de a estrutura ser formatada com base na digitalização da anatomia do usuário, o que garante adequação corporal; 4) seu peso é leve (modelo padrão pesa apenas 340g); 5) seu tamanho varia em função do uso (acessível a adultos e crianças); 6) sua eficiência energética é garantida por baterias de longa duração; 7) apresenta grande variabilidade de uso decorrente da arquitetura de projeto; 8) é robusta, sendo capaz de carregar 8kg; 9) indica durabilidade, por ser uma prótese ativa fabricada com materiais resistentes; 10) seu custo, de acordo com o Open Bionics Hero Arm FAQ¹¹, está em torno de U\$ 6000.00.

Sob o ponto de vista pragmático, constata-se que pela determinação de suas configurações estéticas, a Hero Arm traz potencialidade de responder as aspirações do usuário. Na medida em que essa prótese se expõe, ou melhor, ao ser utilizada, distintos significados podem ser interpretados a depender do contexto sociocultural de cada indivíduo. Com base no seu projeto conceitual, a Hero Arm caminha na vocação por ser singularizada pelo seu usuário, trazendo à tona a sua personalidade, visto que lhe é dado o papel central de atribuir caráter único a esse produto.

O usuário pode escolher capas protéticas, a combinar com diferentes roupas, humores, estações etc. Para a Open Bionics, o que a faz distintiva é a possibilidade de utilizar a diferença como um superpoder, uma superpotência, o que se repercute de modo autorreferencial no próprio nome do projeto¹². Assim, a Hero Arm pode suscitar uma gama de representações, tais como empoderamento, autoconfiança, autoestima, autovalorização, autotransformação, autorrespeito, auto-reinvenção etc., os quais balizam e refletem o pertencimento do indivíduo ao seu contexto cultural. Tal conduta ao se propagar pode favorecer, sim, a diminuição do estigma, com base em um processo de retroalimentação entre o indivíduo e o outro e entre o outro e o indivíduo.

Ao colocarmos em evidência as características da Hero Arm, entendemos que seu projeto busca articular os elementos estéticos, práticos e simbólicos, ao tempo em que estabelece como diretriz o bem-estar fisiológico, psicológico e cognitivo do usuário.

Assim sendo, se a cultura é o filtro que existe entre o indivíduo e as suas necessidades, acreditamos que o produto assistivo (projetado com base na relação entre os três critérios aqui tratados) pode se comportar

como o mediador de transformação, ao despertar relações entre o ambiente externo vivenciado pelo usuário e o ambiente interno afetivo por ele construído. Nesta perspectiva, o uso do produto pode reatualizar experiências antes vivenciadas e o produto pode vir a ser um significador de transformação, o que repercute a noção de prótese transformacional¹³.

Considerações finais

Propor a identificação de critérios estéticos, práticos e simbólicos para sua utilização em projeto de produto assistivo contribui para a definição das considerações e restrições envolvidas. Todavia, o percurso, aqui apresentado, não vale como uma receita pronta a ser utilizada da mesma forma para qualquer produto. Cada usuário e cada produto possuem características que os distinguem.

A possibilidade de uma pessoa apreender o produto, em função do que nele está denotado e conotado, envolve potência e repertório para estabelecer relações entre o ambiente por ela vivido e suas necessidades, entre o que lhe é externo e o que lhe é interno. Tal fato implica, portanto, uma possível identificação da pessoa com o produto e seu pertencimento ao contexto sociocultural.

A criação de dispositivos que se configurem como mediadores de transformação pode instaurar vias de escape que contribuem para viabilizar a necessária minimização, ou melhor, eliminação dos processos de estigmatização. As próteses que se portam como mediadores de transformação são, portanto, representações que evocam sentimentos, memórias, permitindo a mudança de hábitos e comportamentos. Tornam-se marcadores de singularidades e personalidades. Neste caso, elas não são simplesmente extensões corporais que asseguram basicamente uma funcionalidade, mas, sobretudo, são instrumentos que podem restaurar a aceitação do indivíduo no seu contexto sociocultural, ampliando, assim, a sua autoestima.

Notas de fim

¹ Agradecimentos: FAPESP (2022/06183-9), CNPQ (409948/2022-5) e Amigos da Poli (2023_2_042).

² Tais questões tiveram como pressupostos: 1) a noção de signo peirceana (1990, p.46, 228), que implica uma relação triádica, na qual o signo determina o interpretante, contudo ele só o faz pois a princípio ele é determinado pelo objeto, ou seja, o signo é o elemento mediador entre o objeto e o interpretante, na medida em que, ao se transformar em interpretante, induz ações do receptor, as quais, por sua vez, fazem gerar uma nova representação que sugere novas sequências de interpretantes e assim ad infinitum; 2) o processo formador de signos da comunicação estética, que se desenvolve segundo as seguintes fases: a sintática, de desenvolvimento do meio; a semântica, de desenvolvimento da referência de objeto; e, finalmente, a pragmática, de desenvolvimento do interpretante (Bense, 1975, p.142-143); 3) a metodologia de análise semiótica, apresentada por Plaza (1992), em que: no nível sintático, trata-se de investigar as relações estruturais entre os diversos componentes sógnicos do produto, identificando-se a composição, a forma, a estrutura e a inter-relação entre as partes, a materialidade, os códigos e as qualidades concretas em si; no nível semântico, visa-se examinar as relações entre o produto e aquilo que ele referencia, em outras palavras, trata-se de identificar aquilo que o produto denota, a relação do produto com a realidade factual; no nível pragmático, apontam-se as relações entre o produto, seu objeto e significado, estando-se no nível conotativo da leitura do simbólico, o que comporta investimento ideológico.

- ³ Optamos por escolher este tipo de produto assistivo, visto que o estudo de caso selecionado será uma prótese de membro superior. Tais considerações são particulares a cada projeto e a cada indivíduo. O produto descreve significados, que só podem ser interpretados a partir dos contextos social e cultural de cada indivíduo.
- ⁴ Erro da refração ocular que dificulta a nitidez da imagem na retina.
- ⁵ Segundo Pullin (2009, p.25), o termo HearWear foi cunhado como resultado de um projeto realizado entre instituições inglesas com o objetivo de convidar designers a repensarem a configuração de dispositivos vinculados à perda auditiva.
- ⁶ A partir de entrevistas realizados em um fórum on-line dedicado a aparelhos auditivos personalizados e implantes cocleares, os autores buscam compreender a amplitude da atividade que ocorre neste espaço, ao tempo que investigam o papel da personalização estética na gestão de questões socioculturais do uso da tecnologia assistiva.
- ⁷ OPEN BIONICS. Open Bionics Hero Arm FAQ. Disponível em: <<https://openbionics.com/en/faq/>>. Acesso em: 23 Jul. 2024.
- ⁸ OPEN BIONICS. Meet the Hero Arm. Disponível em: <<https://openbionics.com/en/hero-arm/>>. Acesso em: 23 Jul. 2024. Referências
- ⁹ OPEN BIONICS. Meet the Hero Arm. Disponível em: <<https://openbionics.com/en/hero-arm/>>. Acesso em: 23 jul. 2024.
- ¹⁰ OPEN BIONICS. Meet the Hero Arm. Disponível em: <<https://openbionics.com/en/hero-arm/>>. Acesso em: 23 jul. 2024.
- ¹¹ OPEN BIONICS. Open Bionics Hero Arm FAQ. Disponível em: <<https://openbionics.com/en/faq/>>. Acesso em: 23 Jul. 2024
- ¹² OPEN BIONICS. Meet the Hero Arm. Disponível em: <<https://openbionics.com/en/hero-arm/>>. Acesso em: 23 jul. 2024.

¹³ Ver Tavares (2021).

Referências

ANDERBERG, P. Making both ends meet. **Disability Studies Quarterly**, 25(3), Summer 2005. <https://doi.org/10.18061/dsq.v25i3.585>.

BENSE, M. **Pequena estética**. São Paulo: Perspectiva, 1975.

BRASIL Lei n. 13.146, de 6 de jul. de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>. Acesso em: 29 Jul. 2024.

BRZUZY, S. Deconstructing Disability: The Impact of Definition. **Journal of Poverty**, 1(1), 81-91, 1997. https://doi.org/10.1300/J134v01n01_06.

GLOBAL REPORT ON ASSISTIVE TECHNOLOGY. Geneva: World Health Organization and the United Nations Children's Fund (UNICEF), 2022. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/i/item/9789240049451>>. Acesso em: 7 Jul. 2024.

HILHORST M. Prosthetic fit': on personal identity and the value of bodily difference. **Med Health Care Philos.** 7(3):303-10, 2004. DOI: 10.1007/ s11019-004-5528-y. PMID: 15679022.

INTERNATIONAL CLASSIFICATION OF FUNCTIONING, DISABILITY AND HEALTH - ICF. Geneva: World Health Organization, 2001. Disponível em: <<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/42407/9241545429-eng.pdf>>. Acesso em: 7 Jul. 2024.

INTERNATIONAL CLASSIFICATION OF FUNCTIONING, DISABILITY AND HEALTH - ICF e-learning. Disponível em: <https://www.icf-elearning.com/wp-content/uploads/articulate_uploads/ICF%20e-Learning%20Tool_English_20220501%20-%20Storyline%20output/story_html5.html>. Acesso em: 6 Jul 2024.

INTERNATIONAL CLASSIFICATION OF IMPAIRMENTS, DISABILITIES, AND HANDICAPS: a manual of classification relating to the consequences of disease. 1980. Published in accordance with resolution WHA29.35 of the Twenty-ninth World Health Assembly, May 1976. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/41003>. Acesso em: 30 Jul 2024

LAMB, J. M.; KALLAL, M. J. A Conceptual Framework for Apparel Design. **Clothing and Textiles Research Journal** 10(2): 42-7, 1992. <https://doi.org/10.1177/0887302X9201000207>.

LÖBACH, B. **Design Industrial: bases para a configuração dos produtos industriais**. Trad. Freddy Van Camp. 1ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 2001.

MUÑOZ, R. L. de S.; MIGUEL, D. P. M. **Estigma e discriminação sociais como fardo oculto no processo saúde-doença**. João Pessoa: Editora UFPB, 2020. Disponível em: <<http://www.editora.ufpb.br/sistema/press5/index.php/UFPB/catalog/book/828>>. Acesso em: 10 Jul. 2024.

OPEN BIONICS. **Meet the Hero Arm**. Disponível em: <<https://openbionics.com/en/hero-arm/>>. Acesso em: 23 Jul. 2024.

OPEN BIONICS. **Hero Arm Brochure**. 2021. Disponível em: <<https://openbionics.com/wp-content/uploads/2022/09/Marketing-Brochure-2021-A4-UK-RoW-EMAIL-1.pdf>> Acesso em: 23 Jul. 2024.

OPEN BIONICS. **Open Bionics Hero Arm FAQ**. Disponível em: <<https://openbionics.com/en/faq/>>. Acesso em: 23 Jul. 2024.

ORZADA, B. T.; KALLAL, M. FEA Consumer Needs Model: Looking Forward, Looking Back. **International Textile and Apparel Association Annual Conference Proceedings**. 73(1), 2016. Disponível em: <<https://dr.lib.iastate.edu/entities/publication/300846ea-1d31-4f3d-86d8-54ba66d80b11>>. Acesso em: 22 Jul. 2024.

PEIRCE, C. S. **Semiótica**. 3.ed. 2.reimpr. São Paulo: Perspectiva, 2000.

POPOVIC, M. B. Robotic Additions to the Human Body. In: POPOVIC, M. B. **Biomechanics and Robotics**. Florida: Pan Stanford Publishing; CRC Press; Taylor & Francis Group, 2013, p.219-276.

PRIORITY ASSISTIVE PRODUCTS LIST. Geneva: Organização Mundial da Saúde; 2016. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/207694/WHO_EMP_PHI_2016.01_eng.pdf?sequence=1>. Acesso em: 7 Jul. 2024.

PROFITA, H. P.; STANGL, A.; MATUSZEWSKA, L.; SKY, S.; KUSHALNAGAR, R.; KANE, S. K. “Wear it Loud”: How and why hearing aid and cochlear implant users customize their devices. **ACM Trans. Access. Comput.** 11, 3, Article 13. September 2018. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/3214382>>. Acesso em: 29 Jul. 2024

PLAZA, J. **Análise da pintura Guernica**. São Paulo: 1992. (Apostila de curso).

PULLIN, G. Design meets disability. Cambridge, The MIT Press. 2009.

SUMMIT, S. 11—Additive manufacturing of a prosthetic limb. In R. Narayan (Ed.), **Rapid Prototyping of Biomaterials**. 2014. (p. 285–296). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1533/9780857097217.285>.

TAVARES, Monica. **A representação tridimensional de objectiles enquanto “próteses transformacionais”**. DAT Journal, v.6, n.1, p. 7-18, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.29147/dat.v6i1.316>>. Acesso em: 23 Jun. 2024.

TROPE, C. Next Steps in Prosthetics. Cooper-Hewitt.org, 2019. Disponível em: <<https://www.cooperhewitt.org/2019/12/03/next-steps-in-prosthetics/>>. Acesso em: 15 Jul. 2024

VLACHAK, A.; PATERSON, A. M. J.; PORTER, S. C.; BIBB, R. J. Exploring users' attitudes towards prosthesis aesthetics in the UK and Greece, **Design for Health**, 4:1, 4-23, 2020. DOI: 10.1080/24735132.2020.1727699.

WILSON, M. These wild eyeglasses celebrate super-thick lenses. **Fast Company**. 8 de fevereiro de 2017. Disponível em: <<https://www.fastcompany.com/90135028/these-crazy-eyeglasses-celebrate-super-thick-lenses>>

WORLD REPORT ON DISABILITY. Geneva: World Health Organization, The World Bank. 2011. Disponível em: <<https://www.who.int/teams/noncommunicable-diseases/sensory-functions-disability-and-rehabilitation/world-report-on-disability>>. Acesso em: 15 Jul. 2024.

Recebido: 02 de agosto de 2024

Aprovado: 28 de setembro de 2024