

## Design, Tecnologia Assistiva e funcionalidade: uma reflexão à luz do conceito de técnica de Pierre Lévy

*Design, Assistive Technology and functioning:  
a reflection through Pierre Lévy's concept of technique*

ARIGONI, Luiza Beck; Doutoranda em Design; ESDI/UERJ

luizaarigoni@hotmail.com

KELLER, Luciana; Doutora em Design; ESDI/UERJ

keller.luciana@gmail.com

Este artigo propõe uma reflexão, por meio do Design, sobre a área da Tecnologia Assistiva perpassando alguns conceitos-chave de Lévy (1993). Ainda que o autor não aborde as deficiências ou a Tecnologia Assistiva, este trabalho se interessa pela perspectiva defendida por ele de que a produção tecnológica deve ser concebida sob um olhar multifatorial. Nesse contexto, o designer é entendido como um agente político, capaz de materializar questões diversas em artefatos e estruturas, que influenciam a sociedade. Deseja-se apresentar a perspectiva otimista do autor frente às tecnologias, que nos parece essencial frente à alta taxa de abandono de produtos assistivo e às barreiras impostas por diversos artefatos que não consideram em seu projeto as necessidades e desejos de pessoas com deficiência. Exemplos reais e bem-sucedidos de iniciativas produzidas “para”, “com” e “por” pessoas com deficiência, que dialogam com os posicionamentos do autor, são apresentadas ao longo do texto.

**Palavras-chave:** Tecnologia Assistiva; Funcionalidade; Técnica

*This paper proposes a reflection, through Design, on the area of Assistive Technology, approaching some key concepts of Lévy (1993). Although the author does not address disabilities or Assistive Technology, this work is interested in his thesis that technological production must be conceived from a multifactorial perspective. In this context, the designer is perceived as a political agent, capable of materializing complex issues into artifacts and structures, which influence society. We present the author's optimistic perspective on technologies, which is essential in the face of the high rate of abandonment of assistive products and the barriers imposed by various artifacts that do not consider the needs and desires of people with disabilities in their design. Real and successful examples of initiatives produced “for”, “with” and “by” people with disabilities, that dialogue with the author's positions, are presented throughout the text.*

**Keywords:** Assistive Technology; Functioning; Technique.

## 1 Introdução

O presente artigo traça uma reflexão sobre a área da Tecnologia Assistiva, partindo de conceitos apresentados pelo filósofo Pierre Lévy (1993), perpassando considerações relevantes para a atuação do designer em projetos de produtos assistivos. Ao discorrer sobre o conceito de técnica e sobre a evolução das tecnologias, Lévy aborda questionamentos relevantes, não apenas ao campo do Design, mas a todas as formas de conhecimento que lidam com o fazer humano, a produção e a criação. Ainda que o autor não aborde diretamente as deficiências ou a Tecnologia Assistiva, este trabalho se interessa pela perspectiva defendida por ele, de que a produção tecnológica deve ser concebida sob um olhar multifatorial, entendendo o designer (em um sentido mais amplo) enquanto um agente político.

A Tecnologia Assistiva é um campo interdisciplinar do conhecimento, dedicada à promoção da funcionalidade e ao bem-estar humano (WORLD HEALTH ORGANIZATION [WHO], 2017; BRASIL, 2009). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), 15% da população global precisa de produtos assistivos para realizar atividades e participar socialmente com mais autonomia e independência. É um contingente de mais de um bilhão de indivíduos, que vem crescendo devido à ampliação na incidência de condições crônicas de saúde, deficiências, e conforme as populações ficam mais longevas (WHO, 2017; 2015; 2012).

Diante das perspectivas que apontam que essa população ultrapassará os dois bilhões de indivíduos até 2050, a Tecnologia Assistiva vem se revelando estratégica para sistemas de saúde e econômicos de todo o mundo. Apesar disso, é uma área incipiente e com lacunas importantes, que convergem para um grande problema global: a cada dez pessoas que precisam de produtos assistivos, apenas uma tem acesso a produtos apropriados às suas características e ao contexto em que vive (WHO, 2017).

Nesse contexto, deseja-se apresentar a perspectiva otimista de Lévy frente às tecnologias, o que pode a princípio parecer conflitante com a alta taxa de abandono de produtos de Tecnologia Assistiva, ou mesmo com as barreiras impostas por diversos artefatos, que não consideram em seu projeto as necessidades e desejos de pessoas com deficiência. Ao longo do texto, são trazidos exemplos reais e bem-sucedidos de iniciativas produzidas “por”, “com” e “para” pessoas com deficiência, que dialogam com os posicionamentos do autor.

Partindo de Lévy (1993), entende-se por técnica a aplicação do fazer humano sobre o mundo. Na conceituação do autor, todo produto humano possui uma dimensão técnica, que compreende não apenas o “como” um artefato foi produzido, mas também os “porquês” e os significados nele contidos. Para ele, a tecnologia é capaz de estruturar a experiência do indivíduo, influenciando diretamente o modo como o mundo e seus artefatos são percebidos. No entanto, apesar de a técnica e as tecnologias serem amplamente discutidas, elas ainda são alvos de preconceitos, estando associadas a uma imagem potencialmente cruel, inelutável e catastrófica. Sua ótica em relação à técnica é, por outro lado, otimista, ressaltando seu potencial benéfico e construtivo.

Um dos meios pelo qual Lévy nos apresenta a esse olhar é desconstruindo passo a passo a imagem negativa e danosa que se tinha sobre as mudanças trazidas pelo computador e pela informática no início dos anos 1990 (que persistem parcialmente até os dias atuais). Em oposição, o autor compara tais mudanças ao período da Renascença (LÉVY, 1993, p.109), visto seu incrível potencial de transformação social:

O cúmulo da cegueira é atingido quando as antigas técnicas são declaradas culturais e impregnadas de valores, enquanto que as

novas são denunciadas como bárbaras e contrárias à vida. Alguém que condena a informática não pensaria nunca em criticar a impressão e menos ainda a escrita. Isto porque a impressão e a escrita (que são técnicas!) o constituem em demasia para que ele pense em apontá-las como estrangeiras. Não percebe que sua maneira de pensar, de comunicar-se com seus semelhantes [...] são condicionadas por processos materiais (LÉVY, 1993, p.15).

Dentro dessa argumentação, o autor nos mostra como as tecnologias podem moldar e agenciar nossas construções de mundo, perpassando criticamente pelas mudanças aos modelos de pensamento implicadas pela oralidade, pela escrita, pelo livro e pelo computador, apresentando-os igualmente enquanto técnica. Desse modo, o autor nos convida à compreensão das múltiplas dimensões (culturais, políticas, econômicas, históricas, religiosas etc.) que tangem o fazer humano, seja em artefatos físicos (como o livro ou o computador), seja em artefatos abstratos (como a linguagem ou a matemática). Acredita-se que por meio dessa perspectiva crítica, que compreende os artefatos enquanto técnica, abre-se uma nova categoria de análise, mais ampla e completa, essencial ao designer focado nos reais interesses do usuário.

## 2 Pierre Lévy e o conceito de Técnica

No livro “As Tecnologias da Inteligência”, Lévy (1993) discute profundamente as dimensões do que denomina como técnica. Para o autor, o conceito seria a manifestação da ação humana consciente sobre a natureza e a sociedade. A técnica seria, portanto, o próprio fazer humano e, como tal, estaria sujeita às questões do “para que”, do “porquê” e do “como” fazer. Teríamos, ao longo do tempo, desenvolvido e adotado diferentes técnicas para lidar com situações adversas, simplificar as dificuldades cotidianas ou simplesmente interagir com o mundo.

Essa pluralidade evidente nos artefatos físicos é atribuída à própria complexidade humana. Uma vez que o homem não pode ser visto exclusivamente por uma única lente, ou seja, que não se pode compreendê-lo em sua totalidade a partir de apenas um de seus aspectos (o econômico, o religioso, o histórico etc.), a técnica, que é, em última instância, a ação ou intervenção humana sobre o mundo, também não pode ser compreendida apenas por uma dessas dimensões. Sob essa perspectiva, cada artefato (físico ou não) deve ser interpretado como o resultado de múltiplas influências, incluindo igualmente as sensoriais, as políticas, as ergonômicas, as culturais etc.

Sendo assim, sob essa perspectiva, compreende-se a técnica também como uma manifestação social e, como tal, dotada de dimensões culturais, políticas, históricas e simbólicas, que se materializam em artefatos, conceitos e estruturas. Em relação a sucessiva e contínua reformulação das coisas, Lévy nos traz que as tecnologias, e particularmente aquelas ligadas à comunicação (exemplificadas em sua obra pela oralidade, escrita, impressão e informática) não se sucedem de forma linear, como se uma fosse capaz de substituir a outra. Pelo contrário, um artefato tecnológico não é responsável por anular ou romper com o anterior, mas por potencializar o surgimento de novos agenciamentos de significado, bem como novos cenários e novas possibilidades de uso.

Em relação à sucessividade das tecnologias, Lévy afirma que:

[...] a sucessão da oralidade, da escrita e da informática como modos fundamentais de gestão social do conhecimento não se dá por simples substituição, mas antes por complexificação e deslocamento de centros de gravidade. O saber oral e os gêneros de conhecimento

fundados sobre a escrita ainda existem, é claro, e sem dúvida irão continuar existindo sempre. [...] A progressão multiforme das tecnologias da mente e dos meios de comunicação pode ser interpretada como um processo metafísico molecular, distribuindo sem descanso as relações entre sujeitos individuais, objetivos e coletivos (LÉVY, 1993, p. 10).

Para o autor, toda tecnologia parte de um contexto necessariamente ligado às tecnologias que a precederam, sem necessariamente tornarem obsoletas suas predecessoras. Ao contrário, o surgimento de uma tecnologia cria novas possibilidades para seus usuários:

Toda criação equivale a utilizar de maneira original elementos preexistentes. Todo uso criativo, ao descobrir novas possibilidades, atinge o plano da criação. Esta dupla face da operação técnica pode ser encontrada em todos os elos da cadeia informática, desde a construção de circuitos impressos até o manejo de um simples processador de textos. Criação e uso são, na verdade, dimensões complementares de uma mesma operação elementar de conexão, com seus efeitos de reinterpretação e construção de novos significados (LÉVY, 1993, p. 59).

Contudo, existem perspectivas que defendem a sua neutralidade política e moral, como por exemplo: o positivismo nas ciências; a ideia de progresso presente em muitos discursos políticos; ou mesmo o surgimento de organizações internacionais (ONU, UNESCO, Banco Mundial etc.) que desenvolvem políticas e metas globais para um suposto desenvolvimento econômico e social global. Como afirma o autor: “A técnica em geral, não é nem boa, nem má, nem neutra, nem necessária, nem invencível. É uma dimensão recortada pela mente de um devir coletivo heterogêneo e complexo na cidade do mundo” (LÉVY, 1993, p. 196).

Sendo assim, supor a técnica, ou qualquer outra dimensão de análise como orientada por um juízo de valor, digamos, como algo neutro, bom ou mal, seria sujeitar-se a uma concepção errônea do objeto de análise. Uma vez que tanto a técnica quanto o ser humano são arbitrários, os objetos criados também compartilham desta arbitrariedade. Isso porque, segundo o autor, as escolhas por trás das criações humanas (suas características físicas, aplicação de materiais, ornamentação, opções cromáticas etc.) não são “dadas”, nem são absolutas em sua função, portanto não partem de uma neutralidade, mas de uma análise, de uma ação e de uma reflexão conscientes. Em relação a isso o autor nos traz que:

Muitas vezes ouvimos dizer que a técnica em si mesma não é nem boa nem má, e que tudo o que conta é o uso que fazemos dela. Ora, ao repetir isto, não nos apercebemos que um circuito impresso já é um "uso"; o uso de uma matéria-prima (o silicone), de diversos princípios lógicos, dos processos industriais disponíveis, etc. Um determinado computador cristaliza algumas escolhas entre os usos possíveis de seus componentes, cada um deles sendo, por sua vez, a conclusão de uma longa cadeia de decisões. Um programa resulta de uma utilização específica de um computador e uma linguagem de programação. O programa, por sua vez, será usado de uma forma particular, e assim por diante. Esta análise pode ser repetida para todas as escalas de observação, e ao longo de todas as linhas da grande rede sociotécnica, para cima, para baixo, seguindo inúmeras conexões laterais e rizomáticas, sem que jamais achemos um objeto em estado bruto, um fato inicial ou final que já não seja um uso, uma interpretação. O uso do "usuário final", ou seja, do sujeito que consideramos em determinado instante, não faz nada além de

continuar uma cadeia de usos que pré-restringe o dele, condiciona-o sem contudo determiná-lo completamente (LÉVY, 1993, p. 59).

Essa perspectiva é essencial para que aqueles que detêm o poder da produção tecnológica não caiam na armadilha descrita pelo autor como o perigo da abstração da técnica: uma pretenciosa abstração (no sentido de “tornar algo abstrato”), que isola a técnica de suas dimensões sociais e busca promovê-la como um conhecimento autônomo, neutro e infalível. Para Levy, esse olhar reducionista somado à suposição da neutralidade da técnica são um grande impedimento para que se alcance certa democracia sob a técnica (*tecnodemocracia*), qual seja, um movimento plural e público de discussão, reflexão e concepção da técnica, que somente poderá ser alcançada através da prática.

Em outras palavras, as tecnologias não existem em um vácuo, mas em um intrincado emaranhado de significados e tensionamentos de forças. Consequentemente, a recorrentemente falta de compreensão do contexto de emprego de uma nova tecnologia sob esse olhar que considera suas múltiplas dimensões (políticas, históricas, culturais etc.) são razão para o fracasso, o abandono ou efeitos negativos em sua implementação. Em relação a isso, um exemplo trazido pelo autor é um caso de informatização das escolas na França que, sob sua ótica, fracassou devido à compreensão errônea de que a técnica, no caso, a informática como tecnologia da informação, seria autônoma e autossuficiente.

Entendendo a informática como uma entidade autônoma, ou seja, independente do fazer, o que se fez foi levar computadores até as escolas e montar laboratórios, acreditando que sua mera presença seria o suficiente para melhorar o processo educativo. Não se pensou em realizar, por exemplo, uma formação dos professores para que trabalhassem com o novo material; ou mesmo na confecção de softwares educativos adequados a determinados modelos de trabalho e a distintas perspectivas pedagógicas. Isso porque se tinha a ideia de que a tecnologia iria, por si só, se adequar às ou revolucionar as práticas escolares.

Para Lévy, as autoridades à frente da informatização das escolas consideraram o contexto da aplicação desta técnica (no caso, o computador), como um simples “detalhe” do projeto. Com isso, ignorou-se que, nas palavras do autor, “estratégias vitoriosas passam pelos mínimos detalhes ‘técnicos’, dos quais nenhum pode ser desprezado, e que são todos inseparavelmente políticos e culturais, ao mesmo tempo em que são técnicos” (LÉVY, 1993, p. 9). Dessa forma, o autor busca evidenciar como as tecnologias que parecem ser autônomas (como os computadores, celulares e *gadgets* tecnológicos) ou apenas de dimensão técnica são, em realidade, tão plurais quanto o contexto que as cerca e os indivíduos que as manipulam.

Lévy atribui um senso de moralidade à preocupação com os detalhes, pois, através deles, o designer se distancia do perigo da abstração, buscando compreender as diversas dimensões que compõem uma mesma questão em um artefato. Lévy, mesmo sem se referir diretamente ao Design ou aos designers, fala dos “futuros arquitetos cognitivos” imaginados por Douglas Engelbart<sup>1</sup>, que apresentam esta postura de preocupação com os detalhes, de compreensão plural das dimensões de seus projetos.

Esta categoria de profissionais seria responsável por desenvolver as interfaces das máquinas, a fim de torná-las mais intuitivas e significativas para os usuários, facilitando assim tanto o diálogo entre o homem e a máquina, quanto o diálogo entre os próprios usuários. Os “arquitetos cognitivos” seriam responsáveis por auxiliar, através das tecnologias informáticas,

<sup>1</sup> Ex-diretor do *Augmentation Research Center do Stanford Research Institute*, pioneiro nas pesquisas com interfaces informáticas.

o agenciamento de pessoas, por desenvolverem espaços (assim como os arquitetos de espaços físicos) que compreenderiam em profundidade as funções cognitivas humanas.

Por esse motivo, o Design exerce um papel fundamental na materialização de questões diversas e disputas de força em artefatos e estruturas, que influenciam a sociedade a partir de detalhes técnicos. Para Lévy, esses arquitetos cognitivos (que são também designers, em um sentido mais amplo) serão os responsáveis por agenciar pessoas por meio da técnica. Segundo o autor, esse processo não se dará através de uma revolução tecnológica, mas sim mediante uma sucessão progressiva de pequenos ajustes, pequenos detalhes, que explorem todas as potencialidades que as tecnologias têm a oferecer.

### 3 Tecnologia Assistiva e Funcionalidade

A OMS define Tecnologia Assistiva como “a aplicação sistematizada do conhecimento e de habilidades relacionadas a produtos assistivos, incluindo sistemas e serviços” (WHO, 2016, p.

1. Tradução nossa<sup>2</sup>). Por produtos assistivos, por sua vez, se entende:

qualquer produto externo (incluindo dispositivos, equipamentos, instrumentos ou softwares) especialmente produzido ou disponibilizado de maneira geral, cujo propósito primário é manter ou melhorar a funcionalidade e a independência de um indivíduo e, portanto, promover seu bem-estar (WHO, 2016, p. 1. Tradução nossa<sup>3</sup>).

A Tecnologia Assistiva é “uma área de conhecimento nova, cuja reflexão e precisão conceitual ainda estão em pleno processo de debate, construção e sistematização” (DELGADO GARCIA et al., 2017, p.46). O termo *Assistive Technology* foi utilizado pela primeira vez na legislação norte-americana na década de 1980 (SARTORETTO; BERSCH, 2021; SMITH et al., 2018). No Brasil, o termo equivalente foi adotado de maneira oficial no início dos anos 2000 (BRASIL, 2009).

Por sua característica interdisciplinar (BRASIL, 2009), o campo da Tecnologia Assistiva contém perspectivas diversas a respeito de alguns conceitos, a exemplo de *funcionalidade* e *incapacidade*. A OMS sintetiza as distintas perspectivas em modelos conceituais dicotômicos: o *modelo médico* e o *modelo social* (WHO, 2002).

O modelo médico compreende a funcionalidade e a incapacidade como atributos individuais. A incapacidade é concebida como um problema relacionado a condições de saúde e que, portanto, pede por intervenções que levem à correção, cura, mudança de comportamento ou adaptação do paciente, para que seja promovida a funcionalidade.

O modelo social, por sua vez, compreende a funcionalidade e a incapacidade como atributos relacionados à competência da sociedade de se ajustar à diversidade humana. A incapacidade é concebida como um problema gerado por um contexto (físico, social, político, econômico...) inadequado e que, portanto, pede por respostas em forma de políticas públicas que promovam a funcionalidade. Cabe mencionar que o modelo social nasce dos Estudos da Deficiência (*Disability Studies*), desenvolvidos por acadêmicos com deficiência a partir dos anos 1980, visando contraponto à perspectiva médica (SIERRA; OKIMOTO; BECCARI, 2019).

<sup>2</sup> “The application of organized knowledge and skills related to assistive products, including systems and services”.

<sup>3</sup> “Any external product (including devices, equipment, instruments or software), especially produced or generally available, the primary purpose of which is to maintain or improve an individual’s functioning and independence, and thereby promote their well-being”.



A OMS argumenta que, ainda que gerem intervenções válidas, nenhum dos modelos abarca a complexidade envolvida na funcionalidade e incapacidade, e que há necessidade de uma perspectiva mais abrangente. Assim, apresenta um terceiro modelo conceitual, integração dos dois primeiros: o modelo biopsicossocial, que compreende a funcionalidade e a incapacidade, respectivamente, como os resultados positivos e negativos de uma interação dinâmica entre as características do corpo (a presença ou ausência de deficiência, de condições crônicas de saúde, entre outras); fatores individuais (que abrangem gênero, idade, comportamentos etc.) e ambientais (como a estrutura legal e social, clima, espaço físico etc.).

À luz da perspectiva biopsicossocial, a funcionalidade compreende as funções do corpo, a realização de atividades e participação social; e a incapacidade compreende deficiências, limitações de atividade e restrições de participação. Ao apresentar e utilizar o modelo biopsicossocial na sua Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (WHO, 2002), a OMS assinala uma necessidade de mudança de perspectiva global ao considerar a funcionalidade e a incapacidade como fenômenos multifatoriais e dinâmicos.

Quando adequados aos usuários e aos contextos em que serão utilizados, os produtos assistivos podem promover a funcionalidade, compensando desvios ou ausências de estruturas e funções do corpo, facilitando a execução de atividades da vida diária, favorecendo a participação social e minimizando barreiras que possam existir no ambiente. Tais ganhos, a princípio individuais, podem se estender a níveis socioeconômicos, ao permitir que mais pessoas se mantenham fisicamente ativas, economicamente produtivas, aliviando sobrecarga na rede de apoio, além de reduzir despesas de seguridade social e saúde pública, com internações evitáveis ou dispensação de equipamentos mais complexos e custosos (LAYTON et al., 2020; WHO, 2016).

Diante de tendências globais de envelhecimento populacional, de ampliação na incidência de condições crônicas de saúde e de deficiências (WHO, 2017; 2015; 2012), os produtos assistivos vêm se revelando fundamentais na promoção da funcionalidade e do bem-estar das populações, bem como no fortalecimento de sistemas de saúde pelo mundo, desempenhando papéis tão relevantes quanto os de medicamentos e vacinas (LAYTON et al., 2020; 2018). Não obstante, a Tecnologia Assistiva ainda não é uma área tão estabelecida quanto as que abrangem essas outras Tecnologias da Saúde, apresentando uma série de desafios a serem sanados.

Estima-se que menos de 10% da demanda global por produtos assistivos seja atendida. De acordo com a OMS, os motivos para isso incluem a carência de pesquisa centrados no indivíduo e apropriados ao contexto de uso; escassez de força de trabalho especializada; falta de políticas públicas e normatizações; o alto custo dos produtos assistivos, entre outros (WHO, 2020, 2017, 2016). Além disso, estima-se um índice de até 75% de abandono desses produtos (WHO, 2020), taxa que representa um uso inefetivo de recursos que já são esparsos e limitados (WHO, 2020; PHILLIPS; ZHAO, 1993), às custas do usuário e da sociedade como um todo (POLGAR, 2009). As razões para a não utilização incluem a falta de consideração da opinião dos usuários; mudança das suas prioridades e necessidades; insatisfação com a performance dos produtos; provisão e uso inadequados e baixa qualidade dos produtos assistivos (PHILLIPS; ZAO, 1993; WHO, 2020).

A OMS também vem chamando a atenção para o que denomina como “dívida tecnológica”: paradoxalmente ao rápido desenvolvimento e disponibilização de novas tecnologias, uma parcela expressiva das pessoas não tem acesso a elas. Os pesquisadores advertem para uma atenção desproporcional que vem sendo prestada a tecnologias de ponta, dispositivos

custosos e serviços complexos, quando há escassez generalizada de produtos a custos acessíveis e de boa qualidade (WHO, 2017).

Um conceito-chave para esta discussão é o fato de que os produtos assistivos não são neutros. Eles são associados a significados, tanto pelos seus usuários quanto pela sociedade em geral, e podem ser compreendidos como ferramentas que promovem a funcionalidade, ou como símbolos visíveis da deficiência. Quando percebidos dessa segunda forma, tendem a ser fonte de estigma social (PARETTE; SCHERER, 2004), funcionar como barreiras para a participação em sociedade e gerar predisposição de abandono (POLGAR, 2009).

O modelo médico ainda é muito forte na sociedade e se reflete entre aqueles que se dedicam ao desenvolvimento de projetos para pessoas com deficiência. Essa perspectiva tende a limitar o entendimento de que os dispositivos carregam significados, que são determinantes para seu uso ou abandono (POLGAR, 2009). Em *Design Meets Disability*, Graham Pullin (2009) atenta como a cultura de resolução de problemas das disciplinas projetuais tende a se assemelhar à de diagnóstico, tratamento e cura, resultando na limitação das possibilidades que poderiam ser exploradas durante o processo de design.

Ainda que se busque uma atuação a partir da perspectiva biopsicossocial, nota-se a persistência da tendência de se ter o biológico como premente, a despeito das outras dimensões da funcionalidade, consideradas como secundárias ou mesmo ignoradas (DELGADO GARCIA, 2014). Em editorial a um dos mais expressivos periódicos sobre Tecnologia Assistiva, Giulia Barbareschi e Tom Shakespeare (2021) pontuam como a área vem sendo orientada predominantemente para que seus usuários tenham melhores performances em atividades de ordem prática, utilitária, em domínios como educação, trabalho, mobilidade, saúde etc. Os autores reconhecem a relevância da capacitação de pessoas com deficiência nesse tipo de atividade, contudo, solicitam que pesquisadores atentem à promoção de atividades tidas muitas vezes como “frívolas”, mas que se relacionam com valores e objetivos individuais entre as pessoas com deficiência. Os exemplos citados perpassam estar entre amigos, ter relacionamentos amorosos e sexuais, hobbies, entre outras, que contribuem para o bem-estar individual (BARBARESCI; SHAKESPEARE, 2021).

Nesse sentido, outro fator relevante, mas que nem sempre é explicitado pelas projeções populacionais sobre a ampliação do público-alvo da Tecnologia Assistiva, é a grande heterogeneidade que há entre essas pessoas - mesmo aquelas com a mesma categoria de deficiência. Trata-se, também, de uma diversidade biopsicossocial: é biológica no sentido de que nenhum organismo, nem deficiência, é igual a outro. É social, dado que pessoas vivem em contextos físicos, econômicos e sociais diferentes, que significam níveis de apoio diversos. É individual, pois alguém que tem uma deficiência é, antes de qualquer coisa, um indivíduo, com determinada idade, gênero, sexualidade, aspirações, motivações etc., que impactam diretamente em como a deficiência é vivida, e somam ou amenizam barreiras sociais. Em outras palavras, como pode ser sintetizado a partir de diversos autores que versam sobre deficiências e a Tecnologia Assistiva (CIEZA et al., 2021; BUCHANAN; LAYTON, 2019; PULLIN, 2009; TORRES, MAZZONI; MELLO, 2006), há uma variedade infindável de combinações de limitações e habilidades.

Um exemplo da absoluta heterogeneidade que pode haver entre pessoas com o mesmo tipo de deficiência pode ser observado entre aquelas com deficiência auditiva (PFEIFER, 2015; 2013; TORRES; MAZZONI; MELLO, 2006). Além das causas fisiológicas da perda auditiva, do grau, dos diferentes momentos de vida em que ela acontece, do uso de língua de sinais ou da comunicação oral, as divergências perpassam questões políticas e filosóficas, que implicam em se reconhecer ou não como pessoa com deficiência, e no uso ou rejeição de tecnologias



auditivas. Entre aqueles que utilizam tais produtos, alguns se envergonham, tentam esconder as próteses, e até desistem de usá-las, enquanto outros se orgulham dos dispositivos.

A insuficiente consciência e diálogo sobre a diversidade existente entre o público-alvo da Tecnologia Assistiva leva a percepções, sentimentos e ações generalistas (PULLIN, 2009; TORRES; MAZZONI; MELLO, 2006; WHO, 2021). Gradativamente, a sociedade vem tratando sobre termos como o capacitismo e o idadismo, que dizem respeito a estereótipos, preconceitos e discriminações com base na deficiência e/ou idade percebida (WHO, 2021). Os impactos do capacitismo e do idadismo atingem a autopercepção, o convívio em sociedade, a criação de leis, políticas públicas, serviços e produtos, levando ao desenvolvimento de barreiras que impedem que essas pessoas participem plena e efetivamente da sociedade em igualdade de condições com as demais (WHO, 2021; CIEZA et al., 2021).

A diversidade entre as pessoas com deficiência implica no fato de que não há uma única solução para todo um grupo – até porque não há um único problema a ser respondido. Tornando ao exemplo da deficiência auditiva, a Língua Brasileira de Sinais (Libras) é um dos recursos de acessibilidade mais conhecidos e disseminados no país – uma conquista importante para a comunidade surda no acesso à informação. No entanto, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021) nos revela que apenas 22,4% do total de pessoas com deficiência auditiva no Brasil faz uso da Libras. Entre aqueles com surdez profunda, 35,8% fazem uso da Libras. Os motivos para isso é que muitos desses indivíduos adquiriram a perda auditiva no decorrer da vida, ou seja, depois de aprender a falar oralmente e, portanto, se comunicam oralmente. Alguns deles fazem uso da leitura labial e/ou de tecnologias auditivas. Os dados apresentados pelo IBGE evidenciam a necessidade do uso de outros tipos de recursos assistivos para aqueles que não se comunicam por sinais, o que inclui as legendas em mídias digitais, e o aro magnético que, quando instalado em ambientes, amplifica o som e reduz ruídos para usuários de aparelhos auditivos (TORRES; MAZZONI; MELLO, 2006).

Para que se evitem concepções, se melhore o acesso a produtos assistivos apropriados e se reduzam índices de abandono, o envolvimento do usuário vem sendo recomendado em todos os aspectos da pesquisa, do desenvolvimento dos produtos, da elaboração de políticas públicas, do desenvolvimento dos sistemas e serviços de provisão (BARBARESCI; SHAKESPEARE, 2021; WHO, 2020; 2017; 2016; SMITH et al., 2018; BUCHANAN; LAYTON, 2019; PHILLIPS; ZHAO, 1993), havendo, inclusive, necessidade de treinamento de pessoas com deficiência para a criação, a manutenção e a adaptação de recursos assistivos (SMITH et al., 2018).

Em relação a esse aspecto, Rita Bersch (2014) nos traz que:

o usuário conhece a realidade que vive e o problema que deseja ver superado por meio da tecnologia; conhece também suas habilidades potenciais que já foram experimentadas e poderão ser aproveitadas; conhece os diferentes contextos onde a tecnologia será inserida, os limites existentes nestes contextos e suas possibilidades (p. 49)

Cabe mencionar que o movimento pelo direito das pessoas com deficiência tem como lema “nada sobre nós, sem nós”, ou seja: “nenhum resultado a respeito das pessoas com deficiência haverá de ser gerado sem a plena participação das próprias pessoas com deficiência” (SASSAKI, 2008, p.8). Em suma, o que esses indivíduos estão clamando é:

Exigimos que tudo que se refira a nós seja produzido com a nossa participação. Por melhores que sejam as intenções das pessoas sem deficiência, dos órgãos públicos, das empresas, das instituições

sociais ou da sociedade em geral, não mais aceitamos receber resultados forjados à nossa revelia, mesmo que em nosso benefício (SASSAKI, 2008, p. 8).

Quando há excessiva atenção à tecnologia sem o envolvimento das pessoas com deficiência e/ou a consideração da complexidade de fatores envolvidos para promoção da funcionalidade, há risco de se gerar o que a ativista da deficiência Liz Jackson denomina como “*Disability Dongle*”<sup>4</sup>: “uma solução elegante, bem-intencionada, mas inútil, para um problema que nós [pessoas com deficiência] nem sabíamos que tínhamos [...]” (JACKSON, 2019. Tradução nossa<sup>5</sup>).

Entre os exemplos de “*Disability Dongles*” amplamente criticados pela comunidade com deficiência estão os múltiplos conceitos de cadeiras de rodas robóticas que sobem escadas, de avatares digitais e de luvas eletrônicas para tradução de língua de sinais – projetos que frequentemente são tratados pela mídia e pela sociedade como milagres tecnológicos. Observa-se que a primeira entre as luvas que se multiplicam na literatura científica e nas mídias de comunicação em massa remete ao início dos anos 1980, mas esses dispositivos são, ainda hoje, ineficazes para comunicação. Entre as razões para isso está a falta de colaboração interdisciplinar e de envolvimento da comunidade surda nos projetos (HILL, 2020).

As línguas de sinais não são universais. No Brasil, por exemplo, temos a Língua Brasileira de Sinais (Libras), que tem sinais diferentes da *American Sign Language* (ASL), utilizada nos Estados Unidos. Também há diferenças regionais, culturais, o que implica dizer que alguns sinais utilizados pela comunidade surda do Rio Grande do Sul não são conhecidos pela do Rio de Janeiro, por exemplo. Ademais, a comunicação sinalizada não é realizada apenas com as mãos, de forma puramente mecânica. “A improvisação, raciocínio, reflexão e adaptações feitas durante um processo de tradução exigem do intérprete inteligência e criatividade. Tais características requerem um desenvolvimento tecnológico longo para se alcançar bons resultados” (MORAES et al., 2018). Expressões faciais e corporais são parte crítica na transmissão de informações, entre outras complexidades inerentes à linguagem, discurso e comunicação que não têm como ser apreendidas ou traduzidas pelas luvas ou avatares digitais (MORAES et al., 2018).

Além de considerar que as luvas eletrônicas e avatares digitais não contribuem para a acessibilidade (HILL, 2020; MORAES et al., 2018), muitos surdos consideram que esse tipo de estudo e desenvolvimento é problemático e deveria ser descontinuado. Isso porque para que os produtos funcionem de maneira efetiva, as pessoas com deficiência precisariam restringir as complexidades da própria comunicação, se adaptando à tecnologia, e não o contrário (HILL, 2020).

#### 4 Produtos assistivos idealizados para, com e por pessoas com deficiência a partir de uma perspectiva multidimensional

Apesar de os esforços de sistematização de um campo do saber dedicado à promoção da funcionalidade remeterem às últimas décadas do século XX, a criação de estratégias e artefatos com objetivo de compensar incapacidades, favorecer a realização de atividades, a

<sup>4</sup> *Dongles* são pequenos adaptadores, utilizados para conectar dispositivos como computadores e televisores a redes sem fio, ou que possibilitam o acesso a plataformas de *streaming* de vídeos e músicas. Dessa forma, *disability dongle* pode ser compreendido como um “adaptador tecnológico da deficiência”, que tem o intuito de ajustar o indivíduo a um ambiente por meio da tecnologia. Em outras palavras, são soluções projetadas a partir de uma perspectiva médica, corretiva, da funcionalidade.

<sup>5</sup> “A well intended elegant, yet useless solution to a problem we never knew we had”.

participação em sociedade e melhorar perspectivas de sobrevivência remete aos primórdios da humanidade (BLIQUEZ, 1983; EPSTEIN, 1937). O Design, que tem por propósito transformar situações existentes em outras mais desejáveis (SIMON, 1996), a partir da configuração das “ideias para a satisfação de determinadas necessidades de um indivíduo ou grupo” em “produto industrial passível de fabricação” (LÖBACH, 2001, p.17) também vem se envolvendo com o desenvolvimento de projetos para promover a funcionalidade e o bem-estar humano desde as suas origens.

Entre vários produtos pode ser destacada a cadeira Paimio, desenhada pelo finlandês Alvar Aalto. O projeto foi realizado na década de 1930 para uma instituição de tratamento de tuberculose, e teve seus ângulos pensados para que os pacientes se sentassem em posições que facilitassem a respiração (EYLER, 2017; ANDERSON, 2010; BYNUM, 2007). Segundo o próprio Aalto, a instituição precisava de um mobiliário leve, flexível e fácil de limpar. Os perfis metálicos tubulares, cromados, amplamente explorados à época, seriam boas soluções técnicas, mas o designer e arquiteto não os considerava adequados às necessidades psicofisiológicas dos pacientes. Foram feitas várias experimentações até se chegar à estrutura de madeira compensada e flexível, com toque humano para amenizar a longa e penosa institucionalização (AALTO apud EYLER, 2017). A atenção de Aalto aos múltiplos fatores envolvidos no desenho e no uso da cadeira compensou e, hoje, mesmo que nem todos saibam da história por trás do projeto, a cadeira é reconhecida como um ícone do Design.

Figura 1 – Cadeira Paimio



Fonte: The Museum of Modern Art, 2022

Um exemplo atual da indústria brasileira, que vem se destacando pelo trabalho em Tecnologia Assistiva é a Mercur<sup>6</sup> que, às vésperas do centenário, se reestruturou dentro de uma filosofia socioambiental. A empresa, que tem histórico no desenvolvimento de produtos para os segmentos da Educação e Saúde, estimulou seus funcionários a saírem dos escritórios e do chão de fábrica. Os profissionais foram até escolas e outros contextos de uso dos produtos. A partir do diálogo com professoras e demais usuários, foram identificadas demandas reais não atendidas, e até problemas gerados pelos objetos produzidos pela empresa.

6 Disponível em: <https://mercur.com.br/>

Junto ao estúdio de Design Estratégico Nômade<sup>7</sup>, a Mercur desenvolveu o “Diversidade na Rua”, projeto a partir do qual promoveu oficinas de cocriação, experimentação e legitimação, em processos contínuos de desenvolvimento e otimização dos produtos com pessoas com deficiência, seus familiares, funcionários de diversos setores da empresa, especialistas das áreas da Saúde, Educação, Design, entre outros profissionais e membros da comunidade.

Entre materiais escolares inclusivos e adaptadores para atividades de vida diária, foram cocriados 19 produtos. Também foram promovidos serviços como o “Frete Amigo”, que “funciona com a colaboração das pessoas que se disponibilizam a levar os produtos até seu destino, de forma espontânea, minimizando custo financeiro e ambiental com o transporte” e a “Conta Solidária”, “um fundo que recebe o crédito de quem opta por doar um valor sobre o preço do produto e gera um desconto para quem precisa pagar menos” (MERCUR, 2022a; 2022b).

Hoje a Mercur não tem mais o “Diversidade na Rua” como projeto à parte e, sim, incorporado a sua prática organizacional. A empresa segue trabalhando em rede com a comunidade, utilizando metodologias de cocriação para gerar soluções inovadoras para atender necessidades reais.

Figura 2 – Oficinas e produtos cocriados pela Mercur



Fonte: Adaptado de Estúdio Nômade (2008) e Mercur (2022)

Entre os produtos digitais, pode ser destacado o aplicativo *Be My Eyes*<sup>8</sup>, que tem o objetivo de promover acessibilidade em tarefas cotidianas por meio de conexões entre pessoas com deficiência visual e videntes<sup>9</sup>. A dinâmica é simples: em momentos em que é necessária assistência, o usuário com deficiência faz uma chamada por voluntários no aplicativo. Aquele que atender vai lhe “emprestar seus olhos”. A Figura 3 mostra um exemplo de situação em que uma pessoa com deficiência visual precisa ler o rótulo de um produto. O voluntário que

<sup>7</sup> Disponível em: <https://www.estudionomade.com.br/case-diversidadenarua>

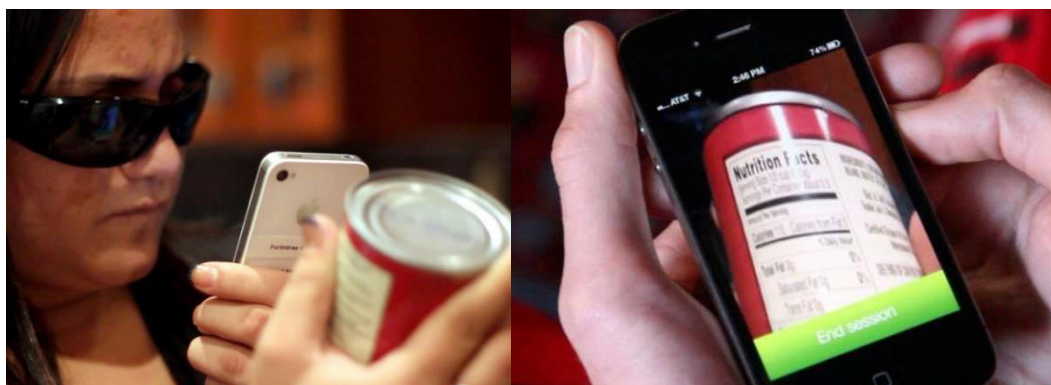
<sup>8</sup> Disponível em: <https://www.bemyeyes.com/>

<sup>9</sup> Pessoas que não têm deficiência visual



atende à videochamada o auxiliará, guiando no direcionamento da câmera e descrevendo a informação.

Figura 3 – Aplicativo *Be My Eyes*



Fonte: Rose, 2015

A plataforma foi idealizada por Hans Jørgen, um artesão dinamarquês. Convivendo entre pessoas com deficiência visual, e tendo ele mesmo baixa visão, Jørgen percebeu a relevância das videochamadas com amigos e familiares para a realização de atividades de vida diária. O aplicativo foi lançado em 2015 e, em menos de 24 horas já ultrapassava 10 mil usuários. Em abril de 2022, quase 400 mil pessoas cegas ou com baixa visão e mais de 5,5 milhões de voluntários videntes utilizavam o *Be My Eyes* em mais de 150 países.

Outro exemplo brasileiro e atual é um serviço concebido por mães a partir da necessidade de promover um futuro independente e seguro para seus filhos, jovens no espectro autista. Ciente das habilidades, dos desafios e das necessidades do público-alvo, o grupo fundou uma organização da sociedade civil que tem como foco o direito à moradia com suporte individualizado. Em 2021 o, então chamado Instituto JNG, inaugurou a primeira moradia independente para adultos com deficiência intelectual no Brasil. As habitações estão situadas na Zona Sul da cidade do Rio de Janeiro, em um espaço de residência estudantil, bem-servido de comércio e cercado por natureza. O prédio é composto por áreas privativas equipadas e mobiliadas, e por áreas comunitárias que incluem cozinha, lavanderia e espaços de convivência. Uma equipe de apoio fica à disposição 24 horas, e pode ser acionada em caso de necessidade.

## 5 Considerações finais

Partindo destes exemplos práticos de produtos e serviços bem-sucedidos, podemos visualizar não apenas soluções concretas para problemas reais, como também uma clara articulação com as críticas tecidas por Lévy (1993) à concepção de novas tecnologias, em especial ao que se

refere ao olhar multidimensional necessário em sua análise. Neles, podemos perceber o inegável potencial transformador da Tecnologia Assistiva na vida de pessoas com deficiência, desde que propriamente concebidas e aplicadas. Em outras palavras, a fim de atender necessidades reais por meio de produtos assistivos, antes se faz necessário compreendê-las como tão complexas e arbitrárias quanto seus usuários, e abordá-las enquanto artefatos técnicos, nos auxilia neste processo. Estes exemplos evidenciam a capacidade da Tecnologia Assistiva em agenciar significados e moldar concepções daqueles que dela se apropriam sob os mesmos critérios apresentados pelo autor ao abordar as tecnologias genericamente.

Conforme exposto ao longo deste artigo, Lévy (1993) nos apresenta a técnica como uma manifestação social e, como tal, dotada de dimensões culturais, políticas, históricas e simbólicas, que se materializam em artefatos, conceitos e estruturas. Em última instância, a técnica é entendida como a ação ou intervenção humana sobre o mundo, estando, portanto, sujeita aos mesmos vieses e a mesma pluralidade que os seres humanos.

Ainda que não discorra diretamente sobre os produtos assistivos ou sobre as pessoas com deficiência, as discussões apresentadas pelo autor se mostram úteis e válidas ao tratar desse assunto específico. Em especial, um elemento importante de sua argumentação é o fato de que um artefato tecnológico não é capaz de revolucionar seu contexto sozinho ou mesmo de anular seus predecessores. Ao contrário, o artefato tecnológico é responsável por potencializar novos agenciamentos de significado, novos cenários e novas possibilidades de uso, mas nunca isoladamente.

Essa perspectiva é essencial para não encarmos as estruturas que nos cercam (que também são compreendidas pelo autor enquanto fruto do fazer humano e, portanto, técnicas), como inerentemente excludentes, inelutáveis e destrutivas. Isso equivale a dizer que um mesmo artefato, digamos o celular, que poderia ser visto como uma ferramenta de exclusão (seja por sua interface ou por sua linguagem), pode ser ressignificado como uma ferramenta de empoderamento e formação de comunidade, como é o caso do aplicativo *Be My Eyes*.

Seguindo o raciocínio de Lévy, assim como todo fazer humano, as tecnologias assistivas não são neutras ou mesmo capazes de revolucionar seu contexto de aplicação por si só. Concebê-las sob uma única lente de análise, como a perspectiva do modelo médico (focado estritamente na funcionalidade do corpo, encarando a deficiência como uma incapacidade a ser corrigida) pressupõe ignorar outras questões que compõem o problema central que se tenta resolver com o artefato, com potencial de projeto de novos “*disability dongles*”. Nesse sentido, a proposição do modelo biopsicossocial pela OMS, por influência de pesquisadores do campo dos *Disability Studies*, vai ao encontro das propostas apresentadas por Lévy, de um olhar multifatorial, que considera o poder de agência dos artefatos (físicos e conceituais). Isso só é possível justamente porque o modelo biopsicossocial leva em consideração não apenas as possibilidades de uso do artefato projetado, como também seu contexto de emprego e os significados (políticos, históricos, culturais etc.) associados a ele, como os estigmas, preconceitos e outros elementos que levam ao abandono do artefato.

Em termos práticos, defende-se aqui que o projeto de artefatos (voltados ou não a esse público) deve compreender a deficiência não apenas sob uma perspectiva biológica ou médica, mas também social e humana. Projetar para e com pessoas com deficiência impõe uma complexidade necessária à construção de um mundo mais digno, com menos barreiras à realização de atividades e participação social, exigindo tal olhar multidimensional.

## 6 Referências

ANDERSON, D. Humanizing the hospital: Design lessons from a Finnish sanatorium. **CMAJ**. Vol.



182, n. 11, p. 535-537. Aug. 2010.

BARBARESCHI, G; SHAKESPEARE, T. A right to the frivolous? Renegotiating a wellbeing agenda for AT research. **Assistive Technology**, v.33, n.5, p.237-237, 2021.

BERSCH, R. Tecnologia Assistiva ou tecnologia de reabilitação? p.45-49. In: CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM TECNOLOGIA ASSISTIVA - CTI RENATO ARCHER. **Simpósio Internacional de Tecnologia Assistiva**. Campinas-SP: CNRTA-CTI, 2014.

BLIQUEZ, L. J. Classical Prosthetics. **Archaeology**, v. 36, n. 5, p. 25-29, September/October 1983.

BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos Humanos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. **Tecnologia Assistiva**. Brasília: CORDE, 2009.

BUCHANAN, R.; LAYTON, N. Innovation in Assistive Technology: Voice of the User. **Societies**, v. 9, n. 48, 2019.

BYNUM, H. **Spitting Blood: The History of Tuberculosis**. Reino Unido: OUP Oxford, 2012.

CIEZA et al., Disability and COVID-19: ensuring no one is left behind. **Archives of Public Health**, v. 79, n. 148, 2021.

DELGADO GARCIA, J. C. Deficiência e Tecnologia Assistiva: conceitos e implicações para as políticas públicas. p.69-85. In: CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM TECNOLOGIA ASSISTIVA - CTI RENATO ARCHER. **Simpósio Internacional de Tecnologia Assistiva**. – Campinas-SP: CNRTA-CTI, 2014.

DELGADO GARCIA, J. A. et al. **Pesquisa Nacional de Inovação em Tecnologia Assistiva III (PNITA III): principais resultados, análise e recomendações para políticas públicas**. São Paulo: ITS Brasil, 2017.

EPSTEIN, S. Art, History and the Crutch. **Ann Med Hist**. v. 9, n. 4, p. 304-313, Jul. 1937.

EYLER, E. Alvar Aalto and the problem of architectural research. **Alvar Aalto Researchers' Network Seminar – Why Aalto?** Jyväskylä, Finland: 2017

HILL, J. Do deaf communities actually want sign language gloves? **Nat Electron.**, v. 3, p. 512–513, 2020.

JACKSON, L. **A community response to a #DisabilityDongle**. 2019. Disponível em: <<https://eejackson.medium.com/a-community-response-to-a-disabilitydongle-d0a37703d7c2>>. Acesso em: 4 de jan. 2022.

LÖBACH, B. **Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais**. Edgard Blücher, 2001.

LAYTON, N.; MURPHY, C.; BELL, D. From individual innovation to global impact: the Global Cooperation on Assistive Technology (GATE) innovation snapshot as a method for sharing and scaling. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 13, n. 5, p. 486–491, 2018.

LAYTON, N. et al., Assistive technology as a pillar of universal health coverage: qualitative analysis of stakeholder responses to the world health assembly resolution on assistive technology. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 15, n. 7, p. 825-831, 2020.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. 2. ed. São Paulo: Ed. 34, 1993.

MERCUR. **O que é Frete Amigo e como funciona?** 2022a. Disponível em: <

<https://mercur.zendesk.com/hc/pt-br/articles/360015363274-O-que-%C3%A9-Frete-Amigo-e-como-funciona-#:~:text=O%20frete%20amigo%20funciona%20com,e%20ambiental%20com%20o%20transporte>. Acesso em: 28 de jan. 2022.

\_\_\_\_\_. **Conta Solidária.** 2022b. Disponível em: <<https://loja.mercur.com.br/institucional/conta-solidaria>>. Acesso em: 28 de jan. 2022.

MORAES, L. M et al. A usabilidade de avatares de libras em sites: análise da interação de usuários surdos por meio do rastreador ocular Eye Tracking. **Design & Tecnologia**, v. 16, p. 41-54, 2018.

PARETTE, P.; SCHERER, N. Assistive Technology Use and Stigma. **Education and Training in Developmental Disabilities**, v. 39, n. 3, p. 217-226, 2004.

PFEIFER, P. **Crônicas da Surdez**. São Paulo: Plexus Editora, 2013.

PHILLIPS, B.; ZHAO, H. Predictors of Assistive Technology Abandonment. **Assist Technol.**, v.5, n. 1, p. 36-45, 1993.

POLGAR, J. M. The Myth of Neutral Technology. In: OISHI, M. M. K. et al. (Eds.). **Design and Use of Assistive Technology: social, technical, ethical and economic challenges**. New York: Springer, 2010.

PULLIN, G. **Design Meets Disability**. Massachusetts: MIT Press, 2009.

ROSE, D. **App links sighted helpers with blind people**. 2015. Disponível em: <<https://www.bbc.com/news/blogs-ouch-31006666>>. Acesso em: 31 de jan. 2022.

SARTORETTO, M. L., BERSCH, R. **O que é Tecnologia Assistiva?** Disponível em: <<https://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>> 2021. Acesso em: 27 set. 2021

SASSAKI, R. K. Nada sobre nós, sem nós: Da integração à inclusão – Parte 1. **Revista Nacional de Reabilitação**, v. 10, n. 57, p. 8-16, jul./ago. 2007.

SCHNEIDER, J.; FERREIRA, M.; RAMIREZ, A. R. G.; DOS SANTOS, C. T. Etiquetas têxteis em braille: uma tecnologia assistiva a serviço da interação dos deficientes visuais com a moda e o vestuário. **Estudos em Design**. Rio de Janeiro: v. 25, n. 1, p. 65–85, 2017.

SIERRA, I. S.; OKIMOTO, M. L. L.; BECCARI, M. N. Disability studies e design: a dialética dos modelos de deficiência e de design. **Estudos em Design**. v. 27, n.1, p. 137-148, 2019.

SIMON, H. **The sciences of the artificial**. 3rd Ed. Cambridge: The MIT Press, 1996.

SMITH et al., Assistive technology products: a position paper from the first global research, innovation, and education on assistive technology (GREAT) summit. Disability and Rehabilitation: **Assistive Technology**, n. 13, v. 5, p. 473-485, 2018.

THE MUSEUM OF MODERN ART. **Paimio Chair**. Disponível em: <<https://www.moma.org/collection/works/92879>>. Acesso em: 19 de jan. 2022.

TORRES, E. F.; MAZZONI, A. A.; MELLO, A. G. Nem toda pessoa cega lê em Braille nem toda pessoa surda se comunica em língua de sinais. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 369-385, mai/ago. 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION [WHO]. **Global report on ageism**. Geneva: WHO Print, 2021.

\_\_\_\_\_. **Policy brief: Access to assistive technology**. Geneva: WHO Print, 2020.

\_\_\_\_\_. **Síntese de evidências para políticas: acesso à tecnologia assistiva**. 2020. Disponível

em: <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332222/9789240011045-por.pdf>>  
Acesso em: 05 de out. 2021.

\_\_\_\_\_. **Global priority research agenda for improving access to high-quality affordable assistive technology.** Geneva: WHO PRINT, 2017.

\_\_\_\_\_. **World Report on Ageing and Health.** Geneva: WHO Print, 2015.

\_\_\_\_\_. **World Report on Disability.** Geneva: WHO Print, 2011.

\_\_\_\_\_. **Towards a Common Language for Functioning, Disability and Health:** ICF. Geneva: WHO Print, 2002.