

Tecnologia Assistiva: Redesenho de uma ferramenta para facilitar o abotoamento de vestimentas

Jeremias, Sandra Maria Ferreira^{*1}; Silva, Camila Renata Texeira de Souza da²; GÓES, Anderson Roges Teixeira³; Kaick, Tamara Simone Van⁴

1 – Universidade Federal do Paraná, UFPR, sandra.maria@ufpr.br.

2 – Universidade Tecnológica Federal – Paraná, UTFPR, camilarsouza88@gmail.com

3 – Universidade Federal do Paraná, UFPR, artgoes@ufpr.br

4 – Universidade Tecnológica Federal – Paraná, UTFPR, tamara.van.kaick@gmail.com

* -Rua Cel. Francisco Heráclito dos Santos, 100 – Jardim das Américas – Curitiba – PR.

DOI 10.52050/9788579177156-04

RESUMO

A proposta de Tecnologia Assistiva emerge diante das discussões de um grupo de pesquisa sobre a temática. Delineada como um conjunto de produtos e métodos que promovem a autonomia e inclusão social, a TA visa melhorar a qualidade de vida de pessoas com deficiências. O estudo destaca a criação de uma ferramenta específica para auxiliar em tarefas que exigem precisão manual, como abotoar botões, beneficiando pessoas com deficiências e indivíduos temporariamente incapacitados, ou com mobilidade reduzida. Espera-se que a ferramenta contribua significativamente para o campo da TA, demonstrando sua viabilidade e eficácia através de testes práticos.

Palavras-chave: Tecnologia Assistiva, Habilidades Motoras Finas, Inclusão Social.

ABSTRACT

The Assistive Technology proposal emerged from discussions by a research group on the subject. Outlined as a set of products and methods that promote autonomy and social inclusion, AT aims to improve the quality of life of people with disabilities. The study highlights the creation of a specific tool to assist in tasks that require manual precision, such as buttoning buttons, benefiting people with disabilities and individuals who are temporarily incapacitated or have reduced mobility. The tool is expected to contribute significantly to the field of AT, demonstrating its viability and effectiveness through practical tests.

Keywords: Assistive Technology, Fine Motor Skills, Social Inclusion.

1. INTRODUÇÃO

Diante dos contextos sociais contemporâneos, a inclusão e a participação plena na sociedade das pessoas com deficiências ou baixa mobilidade torna-se uma importante discussão (Fachinetti; Carneiro, 2017; Conte; Ourique, 2017). Entre os mais variados desafios enfrentados por esse público, nas tarefas cotidianas, como abotoar camisas podem se tornar obstáculos significativos na autonomia humana. Assim, dispositivos auxiliares tornam-se essenciais na promoção da autonomia, funcionalidade e bem-estar dos usuários.

Nessa perspectiva, o presente estudo busca apresentar um redesenho de uma ferramenta assistiva voltada à abotoadura de camisas, com foco na acessibilidade e baixo custo. A proposta consistiu em revisitar um modelo já existente, adaptando-o com o uso de tecnologia de impressão 3D e cliques de metal. O projeto almeja uma versão mais acessível e personalizável com potencial de disseminação em diferentes contextos sociais e educacionais.

Para fundamentar essa proposta, faz-se necessário compreender os conceitos de Tecnologias Assistivas, temática central deste estudo, pois justificam e orientam a escolha do design, a produção e a aplicação da ferramenta vigente.

A concepção de tecnologia abrange, conforme Kenski (2019, p. 22-23), [...] “a totalidade de coisas que a engenhosidade do cérebro humano conseguiu criar em todas as épocas, suas formas de uso e suas aplicações”. Essa visão se alinha à de tecnologia como “um processo contínuo através do qual a humanidade molda, modifica e gera a sua qualidade de vida”, conforme Bueno (1999 apud Brito; Simonian, 2016, p. 87). Já, Veraszto, (2008, p. 79) define como “um conjunto organizado e sistematizado de diferentes conhecimentos científicos, empíricos e intuitivos”. Assim, o termo pode ser entendido como a manifestação da constante necessidade humana de criar, utilizando o conhecimento científico para aplicar a técnica e aprimorar os produtos da interação com a natureza e com outros seres humanos. Embora o termo tecnologia seja abrangente, nesse estudo nos limitaremos a discutir o conceito de Tecnologia e Tecnologia Assistiva, (TA) que abrange o desenvolvimento de serviços e produtos com o objetivo fundamental de “incluir a pessoa com deficiência na sociedade” (Filho, 2023, p. 1).

Diante dos conceitos apresentados pelos autores, é importante considerar também os marcos legais que orientam a compreensão e a aplicação das Tecnologias Assistivas no Brasil, como a Lei Brasileira de Inclusão (LBI, 2015), que oferece uma definição abrangente e normativa sobre o tema:

[...] 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. (Brasil, 2015, Art. 3o).

Para aprofundarmos o tema, apresentamos no Quadro 1 os conceitos de Tecnologia Assistiva embasados em autores que discutem a temática.

QUADRO 1 - Conceitos de Tecnologia Assistiva

CONTRIBUIÇÕES	
Tecnologia Assistiva	É uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar , que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (Galvão, 2022, p. 1)
	O objetivo das soluções de TA, como uma mediação instrumental, "engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços" (Galvão, 2022, p. 5).
	As tecnologias assistivas atuam como mediadores em dois níveis: a) no nível das relações do sujeito com ele mesmo, considerando os aspectos estruturais e funcionais, e b) no nível das relações com os outros, considerando os aspectos culturais e sociais (Dellarmelin, M. L. Froemming, 2015, p. 39)

Fonte: Autoras (2025)

O termo de TA é abrangente, pois envolve diversas áreas do conhecimento, de forma interdisciplinar, englobando produtos que buscam atender as especificidades dos usuários. E contempla metodologias, estratégias e práticas, que favoreçam a forma de se fazer as coisas, de maneira a facilitar o acesso ao conhecimento sistematizado para promover a acessibilidade e a inclusão, contribuindo para uma sociedade mais equitativa.

Ao considerar os conceitos apresentados, que embasam a Tecnologia Assistiva, torna-se evidente a importância de que tais soluções, além de promover a autonomia cidadã, sejam concebidas de forma acessível, prática e abrangente.

Desta forma, o Desenho Universal (DU) se apresenta como um princípio essencial, orientando a elaboração e criação de produtos e ambientes que possam ser usados pelo maior número de pessoas possíveis, a fim de auxiliar nas diversas habilidades e/ou limitações (Góes; Costa 2022). Assim, destacam-se os fundamentos do DU previstos na Lei Brasileira de Inclusão (2015) e aprofundados

por estudiosos da área, os quais sustentam a proposta do redesenho da ferramenta abordada.

Com base em Carletto e Cambiaghi (2007), esses princípios incluem: **uso igualitário**, que assegura a utilidade e acessibilidade para diferentes perfis de usuários; **adaptabilidade e flexibilidade no uso**, atendendo a diversas preferências e habilidades; **uso óbvio e intuitivo**, com interfaces de fácil compreensão; **informação perceptível**, garantindo a comunicação acessível por múltiplos meios; **segurança ou tolerância ao erro**, minimizando riscos acidentais; **baixo esforço físico**, favorecendo o uso confortável e eficiente; e **dimensões apropriadas**, assegurando o alcance e manuseio independente dos usuários (Góes; Costa 2022).

Compreendendo, portanto, a criação de produtos e ambientes que possam ser utilizados por todas as pessoas, sem a necessidade de adaptações específicas para diferentes grupos. Ancorado nos autores Góes e Costa (2022), pode-se afirmar que o DU permite a criação de soluções, como as Tecnologias Assistivas, que atendam pessoas com e sem deficiências, permitindo-as que utilizem os mesmos produtos e ambientes.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo, de abordagem qualitativa, com caráter exploratório e descritivo (Gil, 2022), justifica-se pela necessidade de compreender, a partir da experiência dos usuários, como uma ferramenta assistiva pode contribuir para a autonomia e acessibilidade de pessoas com diferentes tipos de limitações, explorando suas percepções e observações durante o uso do dispositivo.

A proposta inicial envolvia a ideia de criar uma ferramenta de TA para facilitar a maneira de abotoar uma camisa. Diante da necessidade buscou-se na internet e foi encontrado um modelo indexado no site da Pinterest, onde se utilizou uma rolha e um clips, conforme pode ser visualizado na Figura 1. Ao inserir o ‘clips’ na rolha, formou-se um pequeno gancho que serviu para auxiliar para fechar o botão da camisa.

Figura 1 - Fecho de botões



Disponível em: https://productosdeapoyotomalaga.blogspot.com/2013_12_01_archive.html?m=

Foi desenvolvido um protótipo de TA, redesenhando a ferramenta para facilitar o ato de abotoar, por meio de mecanismos que seguram o botão e auxiliam sua passagem pela casa.. Esse protótipo foi projetado para ser confortável e de fácil uso por pessoas com diferentes níveis de destreza manual, feito a partir de materiais duráveis e com baixo custo. A TA foi testada para conferir sua funcionalidade, conforme pode ser visualizado na Figura 2, onde estão representados dois protótipos iniciais.

Figura 2 - Protótipos iniciais



Fonte: Autoras, 2025

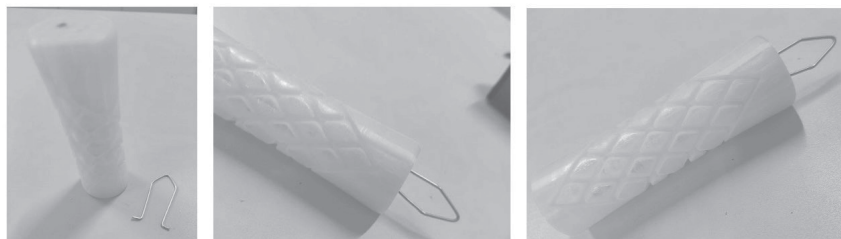
Esta imagem apresenta duas tentativas iniciais, sendo que em um dos protótipos foi utilizado um pedaço de madeira com aproximadamente 10 cm de altura, com um parafuso próximo à ponta e um arame para “enlaçar” os botões,

transferindo-os para o outro lado com maior facilidade, como apresentado no lado esquerdo (A) da figura 2. Com a mesma intencionalidade, foi utilizado uma argola de plástico, parafusada na ponta da madeira, servindo como um “gancho” no momento de abotoar, como se apresenta ao lado direito (B) da figura 2.

Seguindo com o projeto, houve a necessidade de aperfeiçoar o instrumento, considerando os aspectos como a segurança, uma vez que o parafuso utilizado apresentava riscos aos usuários, além da busca por maior conforto no manuseio e aprimoramento estético da peça. Sendo assim, buscou-se em uma plataforma digital **“Thingiverse”** com designs para impressão 3D, gratuito, um artefato que se aproximasse ao cabo da madeira. Nessas buscas, foi encontrado a manopla de guidão de bicicleta, com as seguintes dimensões utilizadas na impressão: 35,4 x 35,4 x 114 mm. O design foi impresso na Flashforge Adventurer 5M Pro - Impressora 3D FDM, Filament Print.

Após a impressão foram realizados dois furos com arames aquecidos para encaixar o clips na ponteira. Para fixar o clip foi utilizado uma solda a frio, sendo uma resina epóxi bi componente, por dentro da manopla. Esta solda leva cerca de 1 hora para secagem completa.

Figura 3 - Protótipo impresso 3D



Fonte: Autoras 2025

Com a finalização do protótipo utilizando impressão 3D e técnicas simples de fixação, a ferramenta foi apresentada aos integrantes do grupo de estudo, que analisaram sua viabilidade quanto à funcionalidade, resistência dos materiais e adequação às propostas iniciais de acessibilidade e usabilidade. O processo possibilitou um aprimoramento progressivo da ferramenta com base em critérios técnicos e práticos.

3. RESULTADOS

Este estudo teve como objetivo discutir conceitos de Tecnologia, apresentando uma proposta de Tecnologia Assistiva voltado ao redesenho de uma ferramenta utilizada para a abotoadura de camisas, com foco na acessibilidade

e baixo custo. E para isso foram realizados testes com três participantes com características específicas, a fim de verificar a funcionalidade do protótipo em diferentes contextos de uso, foi possível observar a promoção da autonomia na realização dessa atividade cotidiana.

Serão apresentados a aplicação da ferramenta em busca da aferição da eficácia do instrumento, bem como a sua funcionalidade. As imagens documentam os momentos de interação dos usuários com o dispositivo, mensurando as contribuições da tecnologia Assistiva:

Figura 4 - Avaliador com Transtorno do Espectro Autista



Fonte: Autoras, 2025

No primeiro teste o avaliador fez o uso da TA, para fechar o botão da camisa. Entendendo que as pessoas com o transtorno do Espectro Autista podem apresentar dificuldades na motricidade fina, comprometendo a coordenação de pequenos músculos das mãos e dos dedos. Dessa forma, as dificuldades em realizar tarefas que requer precisão e controle podem estar muito presentes. Sendo assim, a ferramenta proposta traz um grande auxílio. A pessoa relatou ao final não encontrar dificuldade em utilizar a TA.

No segundo teste, aplicado a uma pessoa que estava com o braço esquerdo engessado, o que prejudicava seu movimento, conforme as imagens:

Figura 5 - Avaliador com mobilidade reduzida temporária



Fonte: Autoras, 2025

A segunda experiência apresenta uma pessoa que está com o braço imobilizado por um gesso. Neste período de recuperação o auxílio de dispositivos que promovam o desenvolvimento das atividades diárias com mais facilidade é importante. Reduzir a necessidade de assistência constante de terceiros pode ser um grande aliado para a autoestima e a confiança durante este período. Segundo a avaliadora 2, ela apresentou desenvoltura para fechar o botão da camisa fazendo uso da TA denotando o caráter abrangente dessa TA, visto que o produto apresentou dimensões apropriadas para acesso. A ferramenta foi eficaz na redução do esforço físico e permitiu que a usuária realizasse a tarefa com alguma adaptação na posição corporal. A participante avaliou positivamente o dispositivo, sugerindo que um cabo com textura antiderrapante poderia trazer mais segurança durante o uso.

Embora muitas vezes associada para pessoas com deficiência ou com necessidades especiais, a TA também pode beneficiar pessoas sem deficiência, proporcionando maior praticidade e agilidade nas tarefas do dia a dia. Este abotoador, quando usado para botões do punho, ajuda a economizar tempo e esforço e seu uso se mostrou intuitivo. Observe as imagens do terceiro teste:

Figura 6 - Avaliador sem necessidades específicas



Fonte: Autoras, 2025

Certas tarefas podem ser desafiadoras para muitas pessoas, não apenas para pessoas com deficiência, esses dispositivos que auxiliam em tarefas que exigem motricidade fina ou precisas como: abotoar os botões, ou precisas como abotoar pequenos botões, podem ser benéficos especialmente para aqueles que precisam de maior agilidade e soluções mais práticas para o seu dia a dia. Segundo o Avaliador 3, “é muito mais fácil abotoar com a ferramenta”, expressando o desejo de ter o instrumento. Neste caso, a principal dificuldade estava na localização visual dos botões, mas, uma vez posicionado, o clipe foi utilizado com sucesso. O participante relatou que o formato da ponteira foi importante para sentir o botão com o tato, e destacou a necessidade de uma coloração mais contrastante para facilitar o manuseio inicial.

4. DISCUSSÃO

A mediação instrumental apresentada por Galvão (2022), Dellarmelin e Froemming (2015), se apresenta explícita nesta concepção de Tecnologia Assistiva, e contribuem para a promoção da funcionalidade e autonomia. O redesenho da ferramenta testada com três perfis de necessidades distintos - pessoa com transtorno do Espectro autista, indivíduo com mobilidade temporariamente reduzida e usuário sem deficiência - evidencia a efetividade da solução em diversos contextos, corroborando com os princípios de usabilidade e adaptabilidade posto por Carletto e Cambiaghi (2007).

A prática de redesenho tecnológico assume um papel democrático, pois se encontram fáceis e disponíveis para usuários com menor poder aquisitivo, ampliando o acesso a soluções eficazes. Desta forma, o baixo custo e a simplicidade dos materiais com o uso da impressora 3D dialogam com

a perspectiva de Veraszto (2008) e Kenski (2019), pois, refletem a capacidade humana de criar soluções tecnológicas acessíveis e adequadas às necessidades concretas do cotidiano.

Ao adotar o Desenho Universal (DU) como orientação conceitual, a proposta evidencia as TA não como um modelo assistencialista, mas como uma abordagem emancipatória, reconhecendo a diversidade humana como base imprescindível para uma educação inclusiva e de qualidade. Diante das convergências dos fundamentos do DU (Góes & Costa, 2022) e os relatos dos participantes, é possível perceber que a ferramenta não apenas responde às limitações funcionais dos usuários, mas também amplia o direito à autonomia cotidiana. A proposta se alinha à Lei Brasileira de Inclusão (2015), que posiciona a acessibilidade como um direito transversal, o que confere ao presente estudo relevância prática e política.

5. CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou uma proposta de Tecnologia Assistiva por meio do redesenho de uma ferramenta para abotoar roupas. A solução mostrou-se viável, atendendo às expectativas do projeto inicial. A construção dos primeiros protótipos serviu como etapa exploratória para testar a funcionalidade e implementar ajustes à idealização original, permitindo observar na prática os desafios e possibilidades do dispositivo.

Os testes com os participantes evidenciaram que a ferramenta tem potencial para favorecer a autonomia, reduzir o esforço físico e ampliar a acessibilidade no cotidiano de pessoas com diferentes tipos de limitações temporárias ou permanentes. Além disso, o uso de impressão 3D e materiais simples reforça o compromisso com o baixo custo de produção e a possibilidade de disseminação em contextos educativos, de saúde e comunitários.

Destarte, a TA é um campo interdisciplinar que busca soluções para promover inclusão, participação ativa e equidade, independentemente das condições físicas, sensoriais ou cognitivas dos indivíduos. A ferramenta apresentada — um abotoador de camisas — é um exemplo prático de como o design acessível pode beneficiar um público diversificado, respeitando os princípios do DU e contribuindo para a construção de uma sociedade mais justa e inclusiva.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e (oculto) para o desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei n. 13.146, de 6 de julho de 2015. *Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)*. Brasília, DF, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm.
- BRITO, G. da S.; SIMONIAN, M. *Conceitos de tecnologias e currículo: em busca de uma integração*. In: HAGEMEYER, R. C.; GABARDO, C. V.; SÁ, R. A. (Org.). *Diálogos epistemológicos e culturais*. Curitiba: W&A Editores, 2016.
- CARLETO, A. C.; CAMBIAGHI, S. *Guia Desenho Universal: um conceito para todos*. [S.l.: s.n.], 2007. Disponível em: https://www.maragabril.com.br/wpcontent/uploads/2016/01/universal_web1.pdf.
- CONTE, E; OURIQUE, M. L. H; BASEGIO, A. C. *Tecnologia assistiva, direitos humanos e educação inclusiva: uma nova sensibilidade*. Educação em Revista, v. 33, p. e163600, 2017.
- DELLARMELIN, M. L. FROEMMING, L. M. S. *O uso da Tecnologia Assistiva em produtos: Um estudo sobre roupas para consumidores idosos*. R. Eletr. Cient. Inov. Tecnol, Medianeira, v. 10, n. 25, p 46 – 76, jul/set, 2019.
- FACHINETTI, T A; CARNEIRO, R U C. *A Tecnologia Assistiva como facilitadora no processo de inclusão: das políticas públicas à literatura*. Revista on-line de Política e Gestão Educacional, p. 1588-1597, 2017.
- GIL, A. C. *Como Fazer Pesquisa Qualitativa*. Rio de Janeiro: Atlas, 2021. E-book. pág.57. ISBN 9786559770496. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786559770496/>.
- GALVÃO F. T. *A formação em Tecnologia Assistiva no Brasil: pressupostos, demandas e perspectivas*. Tecnologia Assistiva: um itinerário da construção da área no Brasil. Curitiba. Editora CRV, p. 101-130 2022,. Disponível em: <https://www.editoracrv.com.br/produtos/detalhes/36948-tecnologiaassistiva-brum-itinerario-da-construcao-da-area-no-brasil>.
- GÓES, A. R. T; COSTA, P. K.A. *Desenho Universal e Desenho Universal para Aprendizagem: fundamentos, práticas e propostas para Educação Inclusiva A Educação Especial e Inclusiva* São Carlos: Pedro & João Editores vol 1. 2022.
- FILHO A. C. G. *Tecnologia assistiva, ajuda técnica ou tecnologias assistivas: análise dos termos e formação de conceito no Brasil no período de 1988 a 2018*. Revista Tecnologia e Sociedade, p. 206-224. disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts>.
- KENSKI, V. M. *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. 8. ed. Campinas, SP: Papirus, 2019a.
- VERASZTO, E. V.; SILVA, D.; MIRANDA N. A.; SIMON, F. O. *Tecnologia: buscando uma definição para o conceito*. Prisma.com, n.7, p. 60-84, 2008. Disponível em: <https://ojs.letras.up.pt/index.php/prismacom/article/view/2065>