

Rede de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Assistiva (RPDTA): workshops integrando Tecnologia Assistiva, Design e Tecnologia

Merino, Eugenio Andrés Díaz^{*1}; Merino, Giselle Schmidt Alves Díaz²;
Okimoto, Maria Lúcia Leite Ribeiro³; Pasquarella, Luis Carlos⁴; Foggiatto,
José Aguiar⁵; Medola, Fausto Orsi⁶; Martinez, Amalia Kusiak⁷;
Cavalcante, Rodrigo Augusto de Sousa⁸; Bairos, Amanda da Silveira⁹

1 – Programa de Pós-Graduação em Design & Pós-Graduação em Eng. Produção, UFSC, eugenio.merino@ufsc.br

2 – Programa de Pós-Graduação em Design, UDESC - UFSC, giselle.merino@udesc.br

3 – Programa de Pós-Graduação em Design, UFPR, lucia.demec@ufpr.br

4 – Programa de Pós-Graduação em Design, UNESP, luis.paschoarelli@unesp.br

5 – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, UTFPR, foggiatto@utfpr.edu.br

6 – Programa de Pós-Graduação em Design, UNESP, fausto.medola@unesp.br

7 – Programa de Pós-Graduação em Design, UFSC, amaliakusiak@gmail.com

8 – Programa de Pós-Graduação em Design, UFSC, rodrigo_171192@hotmail.com

9 – Programa de Pós-Graduação em Design, UFSC, amanda.sbairos@hotmail.com

* Correspondência: Centro de Comunicação e Expressão - CCE, Bloco A, Sala 111,
Campus Universitário Trindade - Trindade, Florianópolis - SC, 88040-900.

DOI 10.52050/9788579177163-32

RESUMO

A Rede de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Assistiva integra design, engenharia e saúde, buscando soluções para Pessoas com Deficiência, bem como capacitar e instrumentar os envolvidos. Apresentar um dos processos de capacitação dos envolvidos por meio de bases teóricas, instrumentos qualitativos e tecnologias, é o objetivo deste artigo. Três workshops realizados na UNESP (2014), UFPA (2015) e UFPR (2017), permitiram capacitar membros da RPDTA, por meio de bases teóricas, instrumentos qualitativos e tecnologias, como: captura de movimentos, termografia, dinamometria, rastreamento ocular, simuladores empáticos, dentre outras, contribuindo com pesquisas e projetos.

Palavras-chave: Equipe interprofissional, Centrado no usuário, Instrumentação Tecnológica, capacitação.

ABSTRACT

The Research and Development Network on Assistive Technology integrates design, engineering, and health, aiming to develop solutions for People with Disabilities, as well as to train and equip those involved. The objective of this article is to present one of the training processes through theoretical foundations, qualitative instruments, and technologies. Three workshops held at UNESP (2014), UFPB (2015), and UFPR (2017) enabled the training of RPDTA members using theoretical frameworks, qualitative tools, and technologies such as motion capture, thermography, dynamometry, eye tracking, empathic simulators, among others, contributing to research and project development.

Keywords: *Interprofessional team, User-centered, Technological instrumentation, capacity building.*

1. INTRODUÇÃO

A Tecnologia Assistiva (TA) é “definida como produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que tenham como objetivo promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida” voltado para a promoção de sua autonomia, independência, bem-estar e participação social (Brasil, 2022). Nesse contexto, “o design, como profissão que utiliza processos conscientes para solucionar problemas e oportunizar uma melhor qualidade de vida através de produtos, sistemas, serviços e experiências, pode contribuir na concepção de produtos assistivos” (Pichler; Merino, 2017, p. 26).

A Rede de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Assistiva (RPDTA), criada a partir do edital 59/2014 CAPES, é formada com base em princípios de cooperação, para incentivar e despertar a temática de Tecnologia Assistiva, usufruindo do compartilhamento de conhecimento do meio acadêmico, sobretudo nos programas de pós-graduação e graduação em Design e Engenharia Mecânica na UFPR, UTFPR, UFSC, UNESP-Bauru e UDESC, oportunizando parcerias e diálogos com as instituições voltadas ao atendimento às Pessoas com Deficiência (PcD) (Okimoto et al., 2022).

À vista disso, de acordo com Bonsiepe (2019), o design estabelece conexões com tecnologia, sociedade, economia e cultura, representando, assim, uma etapa importante do processo pelo qual inovações científicas e tecnológicas são incorporadas à vida cotidiana, possuindo um potencial significativo quando articulado com instituições de pesquisa científica e tecnológica. No contexto atual, a interação entre criatividade e tecnologia torna-se cada vez mais presente,

os avanços tecnológicos têm modificado não somente os procedimentos de criação, mas também a estética e a funcionalidade dos projetos (UNIFOA, 2024).

Logo, discussões a respeito de tecnologias e inovações tecnológicas vêm destacando-se, conforme afirmam Lorenzetti *et al.* (2012, p. 433), "nos meios de comunicação e nas agendas de governos, empresas, agências de fomento a pesquisas e diversas organizações sociais, com forte influência no setor saúde". Desta forma, considerando o crescente destaque da tecnologia, é essencial compreender o papel da instrumentação tecnológica como uma aliada para o desenvolvimento de soluções em Tecnologia Assistiva.

Desta forma, a instrumentação "consiste na obtenção de medições quantitativas (físicas, biomecânicas e fisiológicas) dos sujeitos, a fim de caracterizar suas necessidades e disfunções" (Merino *et al.*, 2018, p. 97). Ainda segundo os mesmos autores, a instrumentação se configura como uma ferramenta relevante em projetos voltados para a Tecnologia Assistiva, fornecendo dados e informações precisas que contribuem para o desenvolvimento de soluções eficazes, focadas em critérios de conforto e usabilidade.

Assim, tem-se o uso de tecnologias como: captura de movimentos por sensores inerciais (Xsens *motion capture*), que permite registrar os movimentos do corpo humano, combinando sensores inerciais miniaturizados de alta precisão, tecnologia de comunicação sem fio e algoritmos sofisticados de fusão sensorial, fundamentando-se em modelos biomecânicos (Movella, 2025); rastreamento ocular (*eye tracking*), o qual "fornece dados informativos sobre o comportamento da visão do usuário, por meio da captação dos movimentos oculares" (Gobbi *et al.*, 2017, p. 111); termografia infravermelha, permite detectar a energia térmica, sem contato e a convertê-las em imagens ou vídeos termográficos, permitindo medições precisas de temperatura e possibilitando o monitoramento do desempenho térmico e identificação de problemas relacionados ao calor, de maneira precisa (Teledyne FLIR, 2025); dinamometria manual (mão), permite medir a força de preensão manual máxima realizada pelo paciente, sendo um parâmetro importante para analisar a força muscular e a funcionalidade dos membros superiores (Speck *et al.* 2016; Razza, Pasquarelli, 2019).

De acordo com Speck *et al.* (2016, p. 3) "o Design pode utilizar-se destes instrumentos para se aproximar das necessidades e limitações reais do usuário e transpor tais informações no desenvolvimento de produtos de TA". Neste sentido, mediar tecnologias e as necessidades dos usuários, por meio do design e a engenharia, visando à inclusão, acessibilidade e inovação social, por meio de workshops teórico-práticos de capacitação, é o objetivo deste artigo, na delimitação temporal dos anos 2014, 2015 e 2017. Neste período, se justifica,

por ser considerado o início da RPDTA, contribuindo com as equipes para suas pesquisas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa se caracteriza como descritiva, tendo por finalidade descrever as características de um fenômeno, grupo ou população, sem aprofundar na análise das causas ou relações entre as variáveis. Tendo como base os registros das atividades realizadas, bem como o depoimento dos envolvidos, as informações foram organizadas, permitindo obter um retrato preciso da realidade estudada (Prodanov; Freitas, 2013).

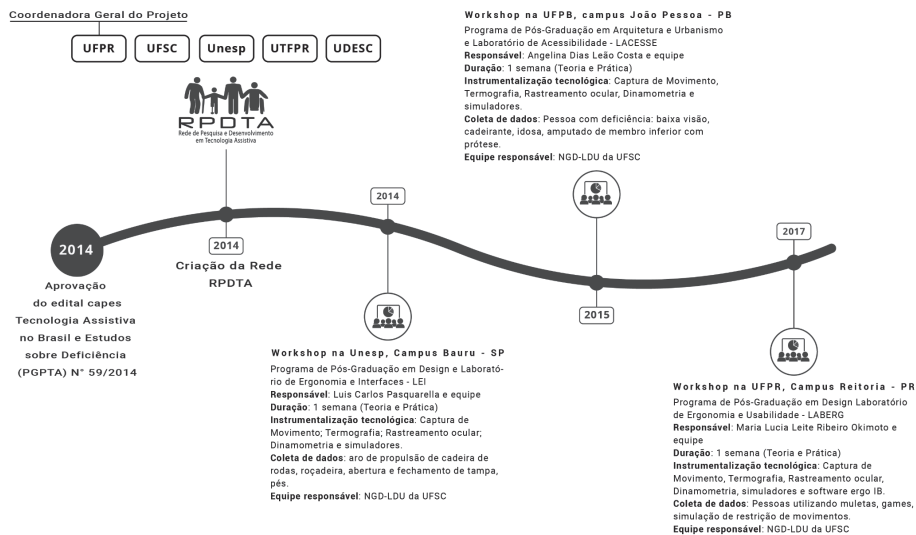
Para tanto, foi estruturada, por meio da apresentação de casos, referentes a realização de três workshops teórico-práticos de capacitação, realizados nos anos de 2014, 2015 e 2017, respectivamente nas instituições UNESP, UFPB e UFPR. Estes períodos e locais, se justificam, por ser considerado o início da RPDTA e a localização geográfica das equipes parceiras da rede, contribuindo com as pesquisas individuais e coletivas.

Os workshops contaram com a participação de equipes interprofissionais compostas por Engenheiros, Designers e Profissionais da área da saúde, os quais trabalharam o tema Pessoas com Deficiência. Os workshops foram estruturados de forma imersiva, organizados, globalmente, em três momentos: primeira parte teórica, segunda apresentação de instrumentos tecnológicos e uma terceira parte prática.

3. RESULTADOS

Entre os anos de 2014 e 2017, uma série de workshops voltados à pesquisa em Tecnologia Assistiva foram realizados em parceria com diferentes instituições de ensino superior (Figura 1), integrando atividades teóricas e práticas por meio de instrumentação tecnológica. Essas ações foram articuladas no âmbito da RPDTA, criada a partir da aprovação do Edital CAPES nº 59/2014 – Tecnologia Assistiva no Brasil e Estudos sobre Deficiência (PGPTA).

Figura 01 - Linha do tempo



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

O primeiro workshop ocorreu em 2014, na Universidade Estadual Paulista (Unesp), campus Bauru, no Laboratório de Ergonomia e Interfaces (LEI), coordenado pelo prof. Luis Carlos Pasquarella, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Design. A duração foi de 7 dias e contou com a presença de 20 alunos de pós-graduação, além de 2 docentes pesquisadores, os quais ministraram o workshop, e 2 docentes pesquisadores da Unesp que acompanharam.

O workshop foi dividido em três momentos, um teórico-didático, realizado em sala de aula. O segundo, no qual os participantes foram apresentados as tecnologias, para na sequência organizar os protocolos de coleta, referentes as suas pesquisas. Finalmente, o terceiro momento, foi a aplicação prática das tecnologias, com base nos protocolos definidos, e sua consequente análise. No momento (1), os participantes receberam capacitação sobre o Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos (GODP), um processo de experimentação e sensibilização quanto a TA e na sequência o guia foi aplicado na forma de uma prática projetual, finalizando com a apresentação e discussão. No momento (2), após explanação e apresentação do funcionamento dos equipamentos, houve a possibilidade de experimentá-los, para posteriormente definir os protocolos de coleta. No momento (3), com base nos protocolos, foram realizadas as coletas in loco, e sua posterior análise e discussão.

A Figura 2 a seguir, ilustra os momentos 1 e 2, do workshop, destacando a ativa participação de todos os envolvidos. Na etapa (a), foi realizada a capacitação

referente ao Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos (GODP), por meio de exposição ministrada pela Profa. Dra. Giselle Merino. Em seguida, a etapa (b) consistiu em discussões acerca do conteúdo do Guia, culminando na etapa (c), dedicada à atividade de experimentação.

Figura 02 - Momento 1 e 2 do Workshop UNESP 2014



Fonte: Arquivo NGD-LDU (2025)

A seguir, são apresentados registros do momento 3, no qual foram realizadas as coletas *in loco* com a instrumentação tecnológica, associada aos projetos de pesquisa dos alunos. Uma das pesquisas foi referente ao projeto do prof. Fausto Medola, que desenvolveu um aro propulsor manual ergonômico para cadeira de rodas (Medola, 2010). Para esta finalidade foi determinado um traçado, no qual foram feitos testes com um aro convencional e o aro proposto, se utilizando das seguintes tecnologias: captura de movimentos por sensores inerciais (Xsens), termografia infravermelha e dinamometria (Figura 3).

Figura 03 - Momento 3 do Workshop UNESP 2014, atividade com aro de uma cadeira de rodas



Fonte: Arquivo NGD-LDU (2025)

Foram feitas coletas com outras atividades, dentre elas: Utilização de roçadeira; abertura manual de tampas e acometimentos nos membros inferiores (pés), também utilizando as tecnologias supracitadas.

Em 2015, foi realizado o segundo workshop, na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), campus João Pessoa, nas dependências do Laboratório de Acessibilidade (LACESSE) e do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PPGAU), junto a prof^a. Angelina Costa (Coordenadora) e sua equipe. Este teve a duração de 7 dias e contou com a presença de 12 alunos de pós-graduação, 2 docentes da UFPE, além de 2 docentes pesquisadores que ministraram o workshop e 1 docente pesquisador da UFPB que acompanhou o processo.

O mesmo foi dividido em três momentos, o primeiro e segundo teórico-didático, com a apresentação do Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos (GODP) e o terceiro, prático, com a utilização das tecnologias em situações reais, junto a Pessoas com Deficiência.

A Figura 4 apresenta as etapas que compuseram estes momentos, as quais incluíram: (a) aula introdutória, com demonstrações práticas do equipamento; (b) capacitação orientada sobre o GODP; (c) e um momento destinado à discussão e reflexão coletiva.

Figura 04 - Momento 1 e 2 do Workshop UFPB 2015



Fonte: Arquivo NGD-LDU (2025)

A Figura 5 apresenta as atividades realizadas no workshop, no terceiro momento (prático), destacando o uso do sistema de rastreamento ocular (*eye tracking*) e do sistema captura de movimento por sensores inerciais (Xsens), junto a PcDs.

Figura 05 - Momento 3 do Workshop UFPE 2015



Fonte: Arquivo NGD-LDU (2025)

O terceiro momento contou com a participação de Pessoas com Deficiência, incluindo participantes com baixa visão, usuários de cadeira de rodas, idosos e com amputação de membro inferior utilizando prótese.

O terceiro workshop foi realizado em 2017, na Universidade Federal do Paraná (UFPR), campus Curitiba, no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Design, com atividades desenvolvidas no LABERG – Laboratório de Ergonomia, coordenado pela prof^a. Maria Lucia Okimoto. Também teve a ativa participação e colaboração do Prof. José Aguiomar Foggiatto da UFPR. A duração foi de 7 dias e obteve a presença de 23 alunos de pós-graduação, 2 docentes pesquisadores que ministraram o workshop e 2 docentes pesquisadores da UFPR que acompanharam o workshop.

Seguindo a mesma didática dos eventos anteriores, as atividades foram divididas em três momentos, o primeiro teórico-didático, com a apresentação do Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos (GODP), complementado com uma atividade de imersiva, por meio da limitação de movimentos (braço dominante imóvel), sendo exigidos a realizar Atividades da Vida Cotidiana, tais como: costurar um botão de roupa, apontar um lápis, higiene bucal e descascar legumes (Figura 6), a fim de simular desafios enfrentados por pessoas com limitação funcional nos membros superiores. O segundo momento, foi para a apresentação das tecnologias, informando suas características, especificações, funcionamento, protocolos de uso, dentre outras. Finalmente, o terceiro momento, prático, utilizando as tecnologias em diversas atividades.

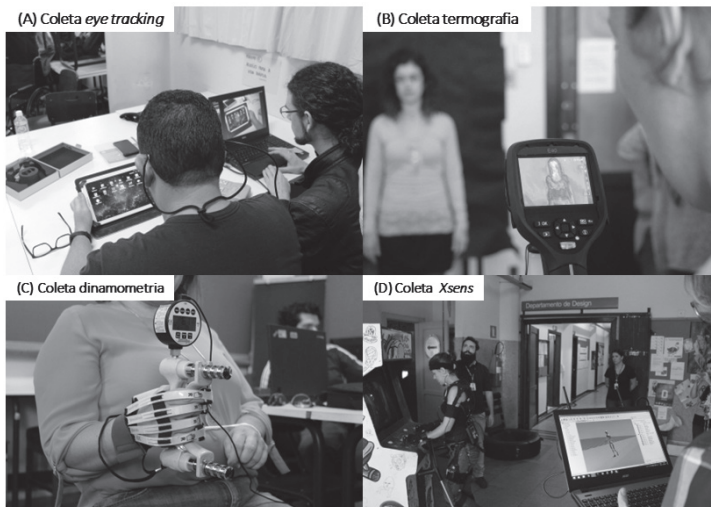
Figura 06 - atividades no Workshop UFPR 2017



Fonte: Arquivo NGD-LDU (2025)

A seguir (Figura 7), é possível observar a aplicação prática de tecnologias como o rastreamento ocular (*eye tracking*), termografia infravermelha, dinamometria e sistema de captura de movimento por sensores inerciais (Xsens), durante a realização do workshop.

Figura 07 - Atividade com as tecnologias no Workshop UFPR 2017



Fonte: Arquivo NGD-LDU (2025)

Em relação à parte prática do uso de tecnologias, foram realizadas diversas experiências, dentre elas: (i) rastreamento ocular aplicado a games; (ii) termografia infravermelha do corpo humano; (iii) Dinamometria integrada a simuladores empáticos, com restrição de movimentos; (iv) captura de movimentos por sensores inércia, no uso de muletas e deslocamentos em diversos ambientes. Estas experiências permitiram quantificar e compreender de forma mais precisa as possibilidades e contribuições que estes podem trazer para as pesquisas e desenvolvimento de soluções.

Em síntese, os três workshops integraram processos imersivos nos programas de pós-graduação das universidades (UNESP, UFPB e UFPR), além de contarem com profissionais de diferentes áreas, como: Design, Engenharia e Saúde, e alunos da graduação, promovendo um ambiente colaborativo e auxiliando no aprofundamento das questões relacionadas à inclusão e ao desenvolvimento de soluções inovadoras.

4. DISCUSSÃO

A partir da análise das atividades desenvolvidas nos workshops, é possível refletir sobre os impactos formativos e investigativos dessas ações no campo da Tecnologia Assistiva e do Design.

A realização dos workshops destacou o potencial das atividades interinstitucionais e interdisciplinares, em conjunto a uma equipe interprofissional, na formação prática e crítica de estudantes e profissionais voltados ao desenvolvimento de soluções para Tecnologias Assistivas. Além da integração entre teoria e prática, mediante aulas imersivas e instrumentação tecnológica, as quais favoreceram a experiência aprofundada dos participantes em contextos reais e simulados, contribuindo para a identificação e diagnóstico das necessidades de Pessoas com Deficiência em atividades cotidianas.

A ampla gama de equipamentos voltados a instrumentação tecnológica utilizados, como o sistema de captura de movimento por sensores inerciais (Xsens), a termografia infravermelha, o rastreamento ocular (*eye tracking*), a dinamometria e a simuladores, viabilizou a coleta de dados físicos, fisiológicos e biomecânicos com maior precisão (Merino *et al.*, 2018). Ainda, conforme mencionado por Merino *et al.* (p. 97, 2018), a instrumentação tecnológica “torna-se um recurso em projetos de TA, gerando dados e informações precisas que podem auxiliar no desenvolvimento de soluções mais eficientes, com condições de conforto e usabilidade”.

A realização dos workshops evidencia a relevância do Design como articulador entre tecnologia e necessidades humanas, especialmente no campo das Tecnologias Assistivas. Demonstrando a viabilidade de ações

cooperativas e colaborativas voltadas à consolidação de uma cultura de pesquisa e desenvolvimento em Tecnologia Assistiva (Okimoto *et al.*, 2022). Assim como, a integração entre teoria, prática e instrumentação tecnológica potencializa a criação de soluções centradas no usuário, promovendo inovação com foco em acessibilidade, usabilidade e inclusão social.

5. CONCLUSÕES

Os workshops desenvolvidos no decorrer dos anos de 2014 a 2017 demonstram o comprometimento das instituições brasileiras com o avanço da pesquisa e desenvolvimento em pesquisas vinculadas a Tecnologias Assistivas, refletindo, assim, um esforço contínuo para a promoção da inclusão e da acessibilidade.

Nessas atividades participaram Pessoas com Deficiência e profissionais de diferentes áreas do conhecimento, como Designers, Engenheiros e Profissionais da área da Saúde, favorecendo a escuta ativa, o diálogo técnico e a co-criação de soluções centradas no usuário. Essa abordagem colaborativa não somente contribuiu para soluções inovadoras e mais adequadas às demandas reais dos usuários, como também auxiliou na promoção da sensibilização e da formação crítica dos participantes envolvidos.

Portanto, acredita-se que a Rede de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Assistiva, ao integrar conhecimento científico e instrumentação tecnológica, consolida-se como um modelo promissor de atuação colaborativa, com impacto significativo na formação crítica, na aprendizagem e no aperfeiçoamento de profissionais voltado ao desenvolvimento de soluções de Tecnologia Assistiva. A articulação entre diferentes áreas e o usuário final no processo, reforça o papel do design como intermediário entre tecnologia e as necessidades do usuário, promovendo a inclusão, a acessibilidade e a inovação social.

Além disso, ao final de cada workshop, foi realizada uma avaliação, na qual cada participante teve a oportunidade de manifestar sua percepção acerca das atividades desenvolvidas. De forma geral e recorrente, os comentários foram positivos, destacando a qualidade do material apresentado, as novidades tecnológicas e a organização/planejamento. A proposta de atividades teóricas-aplicadas, foi o que mais foi destacado nos três workshops, sendo possível utilizar realmente as tecnológicas, que em alguns casos, como da UFPB, foram realizadas com a colaboração de PcDs. Como oportunidades de melhoria, foram apontadas a possibilidade de aumentar a duração do workshop, bem como a possibilidade de realizar atualizações de tempos em tempos, em específico em

relação às tecnologias. Outra sugestão foi a utilização de demandas reais, como o caso da UFPB, porém considerando os cuidados éticos necessários.

Como pesquisa futuras, recomendam-se investigações sobre o impacto formativo dos workshops, integração de novas tecnologias assistivas e desenvolvimentos de modelos replicáveis de formação interdisciplinar, ampliando a articulação entre pesquisa, ensino e prática com foco na inclusão.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por meio do edital 59/2014, que permitiu a criação da RPDTA. Também agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Núcleo de Gestão de Design e Laboratório de Design e Usabilidade (NGD-LDU). Ademais, a presente pesquisa contou com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES PROEX) - Código de Financiamento 001. De igual forma, o agradecimento se estende, em especial, aos PcDs que voluntariamente vem participando das pesquisas, atribuindo às mesmas o rigor e a realidade, exigidos para que os avanços sejam consistentes.

REFERÊNCIAS

BONSIEPE, Gui. *Design, cultura e sociedade*. São Paulo: Blucher, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. *O que é Tecnologia Assistiva?*. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/saude-da-pessoa-com-deficiencia/faq/o-que-e-tecnologia-assistiva>. Acesso em: 20 maio 2025.

GOBBI, Aline Girardi; DÍAZ MERINO, Eugenio Andrés; DÍAZ MERINO, Giselle Schmidt Alves; GONTIJO, Leila Amaral. Uso do eye tracking para obtenção de medidas quantitativas em testes de usabilidade: um estudo focado na medida da satisfação. *Human Factors in Design*, Florianópolis, v. 6, n. 11, p. 106–125, fev./jul. 2017.

MEDOLA, Fausto Orsi. *Desenvolvimento de um aro de propulsão manual ergonômico para cadeira de rodas*. 2010. 124 f. Dissertação (Mestrado em Bioengenharia) – Programa de Pós-graduação Interunidades Bioengenharia, Escola de Engenharia de São Carlos / Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto / Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

MERINO, Eugenio Andrés Díaz; FORCELINI, Franciele; VARNIER, Thiago; MERINO, Giselle Schmidt Alves Díaz. O uso da instrumentação tecnológica em projetos de tecnologia assistiva: captura de movimentos e termografia infravermelha. *Human Factors in Design*, Florianópolis, v. 7, n. 14, p. 95–113, 2018.

MOVELLA. *Xsens User Manual 2025*. Disponível em: https://www.movella.com/hubfs/User_Manual_Xsens%202025.pdf. Acesso em: 26 maio 2025.

LORENZETTI, J., TRINDADE, L.L., PIRES, D.E.P., RAMOS, F.R.S. Tecnologia, Inovação Tecnológica e Saúde: uma reflexão necessária. *Texto & Contexto - Enfermagem*, 21(2), 432–439. 2012.

OKIMOTO, Maria Lúcia Ribeiro *et al.* *Rede de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Assistiva*. in: organizadores Maria Lúcia Ribeiro Okimoto...[*et al.*]. – 1. ed. Bauru, SP: Canal 6, 2022. Disponível em: https://canal6.com.br/livros_loja/Rede_de_Pesquisa.pdf. Acesso em: 26 maio 2025.

PICHLER, Rosimeri Franck; MERINO, Giselle S. A. D. Design e tecnologia assistiva: uma revisão sistemática de modelos de auxílio à prática projetual de dispositivos assistivos. *Estudos em Design: Revista* (online), Rio de Janeiro, v. 25, n. 2, p. 25–49, 2017.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAZZA, BM; PASCHOARELLI, LC. Avaliação de forças de preensão digital: parâmetros para o design ergonômico de produtos. In: Org. PASCHOARELLI LC, MENEZES MS. *Design e Ergonomia: aspectos tecnológicos*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

SPECK, Giselle Mari; PICHLER, Rosimeri Franck; MANNRICH, Giuliano; GUIMARÃES, Bruno; DOMENECH, Susana Cristina; MERINO, Giselle Schmidt Alves Díaz; MERINO, Eugenio Andrés Díaz. Processo de instrumentação integrada no desenvolvimento de projetos de tecnologia assistiva. In: *XVIII Congresso Brasileiro De Ergonomia*, 2016, Florianópolis. Florianópolis: UFSC, 2016.

TELEDYNE FLIR. *O que é infravermelho?* 2025. Disponível em: <https://www.flir.com.br/discover/what-is-infrared/>. Acesso em: 26 maio 2025.

UNIFOA – Universidade de Volta Redonda. *Design e tecnologia: os avanços tecnológicos no design*. Blog UniFOA, 2 jun. 2024. Disponível em: <https://www.unifoa.edu.br/design-e-tecnologia-avancos-tecnologicos/>. Acesso em: 10 jun. 2025.

XSENS. *Moven: user manual*. Moven Motion Capture System. The Netherlands: Xsens Technologies B.V. 2012.