

DISPOSITIVOS AUXILIARES DE MARCHA, ERGONOMIA E IDOSOS: UMA REVISÃO NARRATIVA

Hércules Manoel Silva Monteiro / UFPE

Rosimeri Franck Pichler / UFPE

Marcelo M. Soares / UFPE

RESUMO

O envelhecimento populacional causado nas últimas décadas em decorrência do aumento da expectativa de vida é um fenômeno global. O envelhecimento humano é acompanhado por mudanças funcionais que muitas vezes comprometem a plena participação na sociedade de pessoas idosos. Nesse contexto, as Tecnologias Assistivas, podem auxiliar tais indivíduos a possuírem uma vida mais independente. O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma revisão narrativa sobre as interseções entre o Design e Ergonomia com relação aos Dispositivos Auxiliares de Marcha utilizados por idosos. Na literatura, os dados sobre a utilização de bengalas, muletas e andadores por idosos, apresentam pontos positivos e negativos. No entanto, a questão do design desses dispositivos é pouco abordada, o que indica uma lacuna na área do design e ergonomia.

Palavras-chave: Dispositivos Auxiliares de Marcha; Bengala; Andador; Muleta; Ergonomia.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento da expectativa de vida contribui para o envelhecimento populacional, essa mudança na distribuição demográfica está em um ritmo mais acelerado do que no passado. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a proporção de pessoas com 60 anos na população mundial aumentará de 12% para 22% entre os anos de 2015 e 2050. Ainda, a OMS afirma que atualmente os países de baixa e média renda são os que estão vivenciando essa maior mudança. Apesar disso, a garantia de saúde e aspectos sociais para essa mudança demográfica são desafios que todos os países enfrentam (WHO, 2022).

O envelhecimento geralmente é percebido através das mudanças funcionais e anatômicas que estão associadas a esse processo inerente ao ser humano (Braga; Galleguillos, 2014; Souza, 2020). Em comparação com outras faixas etárias, as pessoas idosas sofrem reduções das medidas antropométricas, decrescimento da força muscular, diminuição da velocidade e precisão dos movimentos, além de possuírem dificuldades para manter o equilíbrio (Iida; Guimarães, 2018).

Nesse sentido, os idosos mais propensos a utilizarem Tecnologias Assistivas (TA). Isto porque, o uso de dispositivos de TA estão diretamente relacionados com a dimensão física dos usuários. Assim, idosos que possuem determinadas limitações apresentam a necessidade do uso desses dispositivos, principalmente os que são relacionados ao auxílio da locomoção (Grden, 2020). Estudos comprovam que os idosos que utilizam Dispositivos Auxiliares de Marcha (DAM) apresentam uma melhor marcha do que quando andam sem nenhum tipo de auxílio (Gell *et al.*, 2015).

Nesse cenário, tendo em vista que as pessoas continuam a viver mais, a necessidade de dispositivos de TA é crescente (GARÇON *et al.*, 2016). Nas últimas três décadas, a porcentagem de idosos que utilizaram dispositivos para a mobilidade aumentou (Gell *et al.*, 2015). Diante do ex-

posto, o presente artigo objetiva **apresentar uma revisão narrativa sobre as interseções entre o Design e Ergonomia com relação aos Dispositivos Auxiliares de Marcha utilizados por idosos.**

2. METODOLOGIA

O presente artigo, com relação a sua classificação de pesquisa, se configura quanto à sua natureza como uma pesquisa básica, pois consiste na geração de conhecimentos sem aplicação prática (Prodanov; Freitas, 2013). Do ponto de vista dos seus objetivos, se classifica como exploratória, pois a pesquisa se encontra em fase preliminar e permite uma compreensão geral sobre as temáticas acerca da pesquisa (Prodanov; Freitas, 2013). Com relação a forma de abordagem do problema, a pesquisa se classifica como qualitativa.

A aplicação do procedimento técnico adotado no trabalho, conforme a definição de Prodanov e Freitas (2013), foi o de pesquisa bibliográfica, no qual se realizou uma revisão narrativa em materiais já publicados em livros, capítulos de livros, artigos de eventos e periódicos, dentre outros materiais publicados na literatura científica.

Para tanto, as buscas foram realizadas através das bases de dados: *Web of Science*, *Scopus*, *ScienceDirect* e *Scielo*. Assim como, as buscas também foram realizadas no Google Acadêmico. Para o retorno dos trabalhos, foram direcionados os termos “ergonomia”, “dispositivos auxiliares de marcha (bengala, muleta e andador)”, “design”, “design de produtos” e “idosos”. Foram feitas combinações com os termos, de diversas formas, tanto em português como em inglês. Toda a busca foi realizada de forma assistemática.

3. TECNOLOGIAS ASSISTIVAS: OS DISPOSITIVOS AUXILIARES DE MARCHA

O termo Tecnologia Assistiva (TA), refere-se a qualquer disposto, estratégia, pesquisa, prática, produto e serviço que objetiva promover autonomia, qualidade de vida e inclusão da pessoa com deficiência ou com

mobilidade reduzida, contribuindo para uma participação de forma mais autônoma desses indivíduos à sociedade (Brasil, 2015). Dessa forma, as TAs são capazes de promover ao usuário a ampliação de alguma habilidade comprometida ou proporcionar a realização de alguma função desejada que se encontrava impedida devido a alguma limitação ou pelo envelhecimento (Bersch, 2017; Chamlian, 2010).

De maneira geral, existem diversas classificações dos recursos e serviços de Tecnologia Assistiva. Tais classificações são organizadas de acordo com os objetivos funcionais aos quais se destinam (Bersch, 2017). No Brasil, uma classificação foi criada por José Tonolli e Rita Bersch em 1998 e atualizada pela mesma autora em 2017. Essa classificação elenca 12 categorias de recursos de Tecnologia Assistiva. Dentre essas categorias, aqueles equipamentos ou estratégias utilizadas para a melhoria da mobilidade, são denominados de auxílios de mobilidade (Bersch, 2017). Dentre os quais estão as muletas, bengalas e andadores, grupo denominado como Dispositivos Auxiliares de Marcha (DAM) (Glisoi, *et al.*, 2012).

Tais dispositivos são fundamentais para atender uma ou mais das seguintes funções: melhorar o equilíbrio; auxiliar a propulsão da marcha; capaz de reduzir a força exercida em membros inferiores; melhor adaptação do usuário em ambientes que seriam difíceis de manobrar uma cadeira de rodas; possibilitar benefícios fisiológicos relacionados a postura ereta; assim como, servir como um alerta, no sentido de permitir que o contexto (pessoas ao redor) perceberem que possa requerer uma atenção específica para atravessar a rua, por exemplo (Edelstein, 2019).

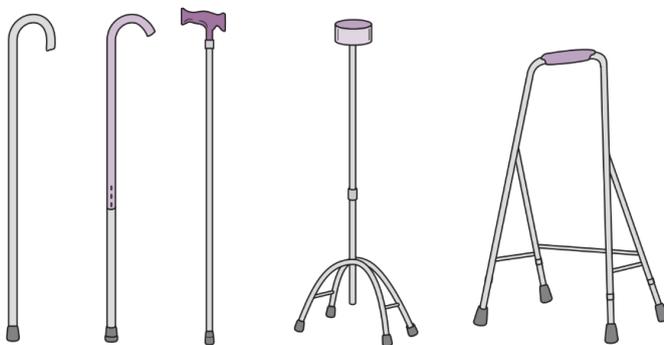
BENGALAS

A função principal das **bengalas** consiste em aumentar a base de apoio do indivíduo e como consequência ampliar o equilíbrio. Assim, sua principal indicação são para quando o indivíduo possui dificuldades leves de mobilidade (Glisoi, *et al.*, 2012; Oliveira, 2012). Geralmente o seu uso é re-

comendado na mão contralateral ao membro inferior afetado (Chamliam, 2010). Podem ser fabricadas em praticamente qualquer tipo de material resistente, podendo ser encontrada em alguns tipos de madeira, metais e plásticos (Chamliam, 2010; Edelstein, 2019; Glisoi, et al., 2012). Existem vários tipos de bengalas, com algumas distinções entre o design, dentre as quais estão as bengalas comuns, com empunhadura em C a de quatro pontas (Chamliam, 2010).

De acordo com Oliveira (2012), para o uso correto da bengala, são elencadas as seguintes recomendações: utilização do dispositivo do lado contralateral do membro deficiente, utilização do dispositivo com apoio suplementar. Outras recomendações também são feitas, as quais estão relacionadas com o design do dispositivo, e conseqüentemente, com a relação usuário–produto, são elas: presença de área com bom apoio para as mãos; altura correta; material adequado, que seja leve e resistente; cuidado com a base de apoio (borracha da ponta) (Oliveira, 2012). Tais recomendações são essenciais tanto para o usuário, como para projetistas que desenvolvem novos modelos de bengalas. A figura 1 apresenta algum dos tipos de design de bengalas existentes.

Figura 1. Alguns tipos diferentes de design de bengalas.



Fonte: Edelstein (2019).

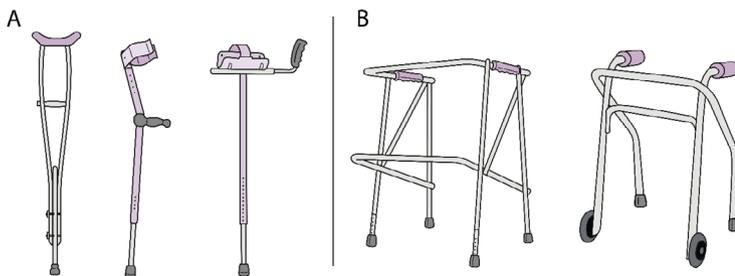
MULETAS

As **muletas**, são usadas sempre aos pares (bilateralmente), e oferecem uma maior estabilidade ao usuário, se comparado às bengalas (Chamlam, 2010; Glisoi, *et al.*, 2012). Com relação aos materiais, são comumente produzidas em madeira, alumínio, aço e titânio (Edelstein, 2019). Ainda, de acordo com Chamlam (2010, p. 365), se comparadas com as bengalas, as muletas são mais utilizadas “[...] para a descarga do peso e propulsão do que para equilíbrio e auxílio sensorial”. A utilização das muletas, possibilitam que os membros superiores transfiram o peso corporal para o solo, pois como são usadas bilateralmente, elas conseguem aumentar a base de sustentação do usuário (Oliveira, 2012).

Geralmente as muletas são divididas em 4 tipos, são elas: muletas axilares, canadenses, *lostrand* e descarga em antebraço (Chamlam, 2010). Glisoi *et al.* (2012) afirmam que existe três tipos, são elas: a muleta axilar, Lofstrand e Descarga antebraquial. Enquanto Edelstein (2019) apresenta quatro tipos de muletas, são elas: muleta axilar, tríceps, antebraço e plataforma. Alguns desses modelos são apresentados na figura 2.A.

Alguns tipos de muletas podem gerar um alívio de até 80% da carga dos membros inferiores (Glisoi *et al.*, 2012). Toda essa carga é transferida aos membros superiores. Por tal motivo, as áreas de contato direto com os membros superiores dos usuários são cobertas com algum material mais confortável como uma almofada esponjosa, o que possibilita diminuir o estresse dessas partes do corpo com a muleta (Edelstein, 2019). Para o uso correto das muletas, Oliveira (2012) elenca as seguintes recomendações: as muletas não devem se apoiar nas axilas, devem sempre ser utilizadas bilateralmente, devem acompanhar o lado deficiente e se deve ter um cuidado com as borrachas de apoio.

Figura 2. Alguns exemplos de design de muletas (A) e de andadores (B).



Fonte: Adaptado de Edelstein (2019).

ANDADORES

Os andadores são dispositivos que permitem um suporte bilateral sem a necessidade de o usuário precisar controlar duas muletas ou bengalas ao mesmo tempo (Edelstein, 2019). Entre as três categorias de DAM, os andadores são os dispositivos que oferecem a maior estabilidade (Oliveira, 2012). Quanto ao material, a maioria dos andadores são produzidos em alumínio tubular e com pegadores de vinil moldado (Edelstein, 2019; Glisoi et al., 2012). São recomendados para pessoas que necessitam de auxílio máximo em estabilidade (Chamliam, 2010). Os andadores proporcionam que o usuário tenha uma ampla base de sustentação, melhorando a estabilidade e permitindo a transferência do peso corporal para o solo (Oliveira, 2012).

Existe algumas variações de andadores, que distinguem entre o design e seus objetivos. Chamliam (2010) lista os andadores em 5 tipos, são eles: andador fixo, articulado, com 2 rodas, com 4 rodas, posterior e *transfer*. Cada um desses modelos, possui particularidades distintas durante sua utilização, o tipo de andador mais comum, com quatro apoios, exigem que o usuário o leve a cada passo. Enquanto os andadores com rodas po-

dem permitir ao usuário uma deambulação mais suave (Edelstein, 2019). Na figura 2.B é possível visualizar alguns dos tipos de andadores existentes. No caso dos andadores, em alguns ambientes sua utilização pode se tornar complicada devido ao espaço que é ocupado pela forma tridimensional do dispositivo.

4. ERGONOMIA E PROJETO DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS

A ergonomia tem origem em uma abordagem interdisciplinar e é definida como uma disciplina que objetiva o estudo da adaptação do trabalho ao ser humano no sistema humano-máquina-ambiente. Nesse contexto, o termo “trabalho” abrange qualquer situação em que haja relacionamento entre o ser humano e uma atividade produtiva (IEA, 2023; Iida; Guimarães; 2018). A ergonomia aplica teoria, princípios e métodos para a otimização do bem-estar humano, bem como o desempenho geral do sistema (IEA, 2023). Os objetivos da ergonomia estão voltados para a melhor adequação ou adaptação dos objetos aos seres vivos em geral. Como consequência, a promoção da saúde, segurança, satisfação e eficiência do usuário durante sua operacionalidade com produtos, são resultados dos objetivos da ergonomia (Corrêa; Boletti, 2015; Iida; Guimarães, 2018).

São definidos três grandes domínios de atuação da ergonomia, são eles: a ergonomia física: que se preocupa com as características anatômicas, antropométricas, fisiológicas e biomecânicas humanas, envolvidas durante as interações; ergonomia cognitiva: voltada para os processos mentais, bem como a percepção, memória, raciocínio e resposta motora afetam as interações entre os seres humanos e outros elementos; e ergonomia organizacional: direcionada à otimização de sistemas, estruturas e processos organizacionais (Corrêa; Boletti, 2015; IEA, 2023; Iida; Guimarães; 2018).

Nesse contexto, em relação aos aspectos projetuais, um projeto de TA precisa promover aos usuários o uso confortável, seguro e eficaz de tais dispositivos (Bezerra; Pichler, 2022). Esses princípios estão ligados à ergonomia, e estão diretamente relacionados com a interface de utilização dos usuários sobre os produtos. Aplicando ao design, Soares (2021) afirma que produtos ergonomicamente bem projetados objetivam garantir a satisfação do usuário. Nesse aspecto, a ergonomia como uma ciência multidisciplinar e centrada no usuário (IEA, 2023), junto com disciplinas como o design, que através da intervenção projetual consegue promover a melhoria da qualidade de vida das pessoas (Hsuan-Na, 2017), são fundamentais para estudos que objetivam compreender, interpretar, analisar e propor novas soluções de dispositivos como as TAs para usuários.

5. IDOSOS E DISPOSITIVOS AUXILIARES DE MARCHA: PERSPECTIVAS INICIAIS

Idosos com idades mais avançadas e com condições de saúde mais debilitadas são os que possuem a maior prevalência de uso de dispositivos assistivos. Isto porque a saúde frágil geralmente reflete em um número maior de condições crônicas (Ishigami; Jutai; Kirkland, 2021). No entanto, apesar dos benefícios que cercam os usuários que utilizam as TAs, há comprovações de alta incidência de uso incorreto DAM por idosos. Uma análise biomecânica em um grupo de idosos identificou a adoção de posturas irregulares, resultando no uso inseguro dos dispositivos (Thies et al., 2020).

De acordo com os autores, esse fator está associado às características do ambiente e ao design do dispositivo, que impossibilitam o cumprimento de orientações clínicas de utilização. Ainda, no contexto do Design para o projeto de TA para idosos, Bezerra e Pichler (2022, p. 12) afirmam que “[...] o design tem papel primordial na geração de alternativas capa-

zes de minimizar esses impactos na vida humana, juntamente com áreas como gerontologia, terapia ocupacional, fisioterapia, entre outras.”

Nesse aspecto, a associação do uso desses recursos em cuidados com idosos dependentes, permitem a amenização da sobrecarga de trabalho exercida por cuidadores, contribuindo para a redução de frustrações, bem como na prevenção de agravos à saúde do cuidador (Santos *et al.*, 2021). Ainda, os autores ressaltam sobre a necessidade do cuidado relacionada ao design desses dispositivos, uma vez que TAs que permitem a personalização às necessidades específicas dos usuários e possuem usabilidade adequada, são capazes de apoiar e facilitar o trabalho dos cuidadores (Santos, *et al.*, 2021).

Nesse contexto, quando adequadamente fornecidas, as TAs se tornam ferramentas essenciais para o enfrentamento do declínio funcional e das condições de saúde concomitantes aos idosos. Esses dispositivos possibilitam a garantia de dignidade e autonomia aos idosos, melhorando seu bem-estar ao promoverem a inclusão em sociedades (Garçon *et al.*, 2016). Dados comprovam que idosos com histórico de quedas, e que não fazem a utilização de nenhum dispositivo de auxílio à mobilidade, sofreram quedas nos anos subsequentes. Além disso, idosos que não utilizam dispositivos auxiliares, tendem a limitar suas atividades por preocupações com futuras quedas (Gell *et al.*, 2015).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da revisão narrativa realizada, foi possível notar que alguns estudos apresentam pontos positivos, enquanto outros estudos apontam pontos negativos com relação a utilização dos Dispositivos Auxiliares de Marcha para Idosos, fato que salienta a necessidade de mais estudos com mais usuários, outros contextos e novas localidades.

Além disso, salienta-se que, com relação ao design dos dispositivos, este é um assunto pouco recorrente mencionado nas literaturas busca-

das, fato que apresenta uma lacuna de pesquisa na área do design, assim como da ergonomia. Nesse aspecto, é fundamental que a pesquisa e desenvolvimento sobre TAs continuem progredindo. Nessa perspectiva, o design e a ergonomia desempenham papéis cruciais nesses processos, pois permitem a criação de dispositivos que sejam eficazes, seguros e capazes de promover a independência, a qualidade de vida e o bem-estar dos usuários.

Diante do exposto, como perspectivas futuras para a presente pesquisa de mestrado em andamento no Programa de Pós-Graduação em Design da UFPE, pretende-se gerar um aprofundamento teórico sobre tais temas abordados nesse artigo, através de uma revisão sistemática da literatura.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre: Assistiva, Tecnologia e Educação, 2017. Disponível em: www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em: 11 jun. 2020.

BEZERRA, A. M. A. S.; PICHLER, R. F. O impacto das Tecnologias Assistivas na prevenção de quedas entre pessoas idosas. *In: Anais do 18º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia e USIHC*. Paraíba: Blucher, 2022.

BRAGA, C.; GALLEGUILLOS, T. **Saúde do adulto e do idoso**. São Paulo: Érica, 2014. 129 p.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em 02 maio 2022.

CHAMLIAN, T. R. **Medicina física e reabilitação**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

CORRÊA, V.; BOLETTI, R. **Ergonomia: fundamentos e aplicações** (Tekne). Porto Alegre: Bookman, 2015.

EDELSTEIN, Joan. Canes, Crutches, and Walkers. WEBSTER, Joseph B.; MURPHY, Douglas P. **Atlas of Orthoses and Assistive Devices**. [S. l.]: Elsevier, 2019. p. 377-382. E-book. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-48323-0.00036-6>. Acesso em: 16 jan. 2023.

GARÇON, Loïc et al. Medical and Assistive Health Technology: meeting the needs of aging populations. **The Gerontologist**, v. 56, n. 2, p. 293-302, mar. 2016.

GELL, Nancy M. et al. Mobility device use in older adults and incidence of falls and worry about falling: Findings from the 2011–2012 national health and aging trends study. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 63, n. 5, p. 853-859, 2015.

GLISOI, S. F. N. et al. Dispositivos auxiliares de marcha: orientação quanto ao uso, adequação e prevenção de quedas em idosos. **Geriatr Gerontol Aging**, v. 6, p. 261-272, 2012.

GRDEN, Clóris Regina Blanski et al. Síndrome da fragilidade e o uso de tecnologias assistivas em idosos. **Revista Online de Pesquisa**, v. 12, n. 0, p. 503-508, 2020.

HSUAN-AN, Tai. **Design: Conceitos e Métodos**. São Paulo: Blucher, 2017. 320 p. E-book.

IEA. What Is Ergonomics? **International Ergonomics Association**. Disponível em: <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>. Acesso em: 03 fev. 2023.

IIDA, I.; GUIMARÃES, L. B. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Blucher, 2018. 864 p.

ISHIGAMI, Y.; JUTAI, J.; KIRKLAND, S. Assistive Device Use among Community-Dwelling Older Adults: A Profile of Canadians Using Hearing, Vision, and Mobility Devices in the Canadian Longitudinal Study on Aging. **Canadian Journal on Aging/La Revue canadienne du vieillissement**, v. 40, n. 1, p. 23-38, 2021.

OLIVEIRA, A. S. B.; et al. Introdução à Reabilitação Neurológica. In: ORSINI, M. **Reabilitação nas doenças neuromusculares: abordagem interdisciplinar**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2 ed. Novo Hamburgo: Feevale, 277 p., 2013. *E-book*.

SANTOS, Gerarlene Ponte Guimarães *et al.* Tecnologia assistiva e a redução do estresse em cuidadores de idosos: revisão integrativa. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 34, p. 01-12, 2021.

SOARES, Marcelo M. **Metodologia de Ergodesign para o design de produtos**: uma abordagem centrada no humano. São Paulo: Blucher, 2021.

SOUZA, Helga Cecília Muniz de. Fisioterapia Aplicada à Geriatria. In: DINIZ, Lucas Rampazzo *et al.* (org.). **Geriatrics**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Medbook, 2020. p. 508-516. *E-book*.

THIES, Sibylle Brunhilde *et al.* Are older people putting themselves at risk when using their walking frames?. **BMC geriatrics**, v. 20, n. 1, p. 1-11, 2020.

WHO – **World Health Organization**. Ageing and health. 2022a. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>. Acesso em: 01 mar. 2022.

INFORMAÇÃO DOS AUTORES

HÉRCULES MANOEL SILVA MONTEIRO

<http://lattes.cnpq.br/8448536971951543>

Bacharel em Design pela Universidade Federal de Pernambuco, Campus Agreste (UFPE/CA). Pesquisador do Laboratório de Design Inclusivo (Lab-DIn), no Grupo de Pesquisa “Design Inclusivo: teoria e prática na interação usuário–produto”. Realizou Iniciação Científica na graduação como bolsista CNPq. Possui trabalhos publicados sobre: Tecnologia Assistiva, Design Universal/Inclusivo, Ergonomia e Impressão 3D.

hercules.monteiro@ufpe.br

ROSIMERI FRANCK PICHLER

<http://lattes.cnpq.br/3364365287473678>

Professora Adjunto do Curso de Design da Universidade Federal de Pernambuco – Campus do Agreste (CA/UFPE). Coordenadora do Laboratório de Design Inclusivo (LabDIn). Líder do Grupo de Pesquisa “Design Inclusivo: teoria e prática na interação usuário–produto” vinculado ao CNPq. Vencedora do Prêmio CAPES de Tese – Edição 2020 na área de Arquitetura, Urbanismo e Design, com o User–Capacity Toolkit. Atua nas linhas de pesquisa: Design Inclusivo, Tecnologia Assistiva, Equipes Multidisciplinares, Métodos e Ferramentas de Design.

rosimeri.pichler@ufpe.br

MARCELO MÁRCIO SOARES

<http://lattes.cnpq.br/9745050077461951>

Marcelo Soares é atualmente Professor Titular da SUSTECH – Southern University of Science and Technology, China. Ele também é Professor aposentado do Departamento de Design da Universidade Federal de Pernambuco, Brasil. Dr. Soares é Mestre (1990) em Engenharia de Produção pela

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil e Ph.D. pela Universidade de Loughborough, Inglaterra. Ele tem cerca de 50 artigos publicados em revistas, mais de 190 artigos em anais de conferências e 110 livros e capítulos de livros publicados.

marcelo.soares@ufpe.br
