

UMA PROPOSTA DE SOLUÇÃO MECÂNICA PARA TRANSFERÊNCIAS DE CADEIRA DE RODAS COM FOCO NAS DEMANDAS DE USUÁRIOS IDOSOS

A PROPOSAL FOR A MECHANICAL SOLUTION FOR WHEELCHAIR TRANSFERS FOCUSING ON THE DEMANDS OF ELDERLY USERS

Ana Beatriz Ferreira Cardim¹

Fausto Orsi Medola²

Resumo

A manobra de transferência é uma atividade realizada na rotina de usuários de cadeira de rodas, entretanto, muitos usuários podem ter dificuldades em fazer com segurança e independência. Este trabalho relata o desenvolvimento de uma proposta para auxiliar transferências, focando nas necessidades do público idoso. A partir de uma metodologia integrada, busca-se a avaliação com usuários e profissionais de saúde, estudando o desconforto ao realizar transferências de cadeira de rodas. Como resultado, é estruturada uma proposta de solução aos diferentes tipos de cadeira de rodas. O projeto contribuiu na ajuda na mobilidade pessoal de idosos, abordando diversas interfaces de transferência.

Palavras-chave: Cadeira de Rodas, Transferência, idoso.

Abstract

The transfer maneuver is an activity performed in the routine of wheelchair users; however, many users may have difficulty doing it safely and independently. This work reports the development of a proposal to assist transfers, focusing on the needs of the elderly public. Based on an integrated methodology, users and health professionals are evaluated, studying discomfort when transferring from a wheelchair. As a result, a proposed solution for different types of wheelchairs is structured. The project contributed to helping the personal mobility of the elderly, addressing various transfer interfaces.

Key-words: Wheelchair, transfer, elderly.

¹ ana.cardim@unesp.br

² fausto.medola@unesp.br

1 INTRODUÇÃO

A Tecnologia Assistiva – área do conhecimento interdisciplinar que estuda as técnicas e processos de assistência e reabilitação para pessoas com deficiência, incapacidades e mobilidade reduzida (COOK, et al., 2020, p. 5), vem se tornando uma área de importante busca por inovação, pois está presente na vida de muitas pessoas, incluindo o público idoso (ANDRADE et al., 2021, p. 131). A limitação de mobilidade é um problema comum que afeta de 16% a 20% da população idosa (ALVES; BEZERRA, 2017, p. 3608). Dentre os diversos dispositivos assistivos de mobilidade, a cadeira de rodas é utilizada quando produtos auxiliares da locomoção - tais como bengalas e andadores – são insuficientes para promover mobilidade segura e eficiente.

Diversos estudos têm abordado o efeito do design e configuração de cadeira de rodas, e, de seus acessórios, no desempenho da mobilidade e conforto do usuário (BARBARESCHI, et al., 2019, p.480). Entretanto, há uma carência de estudos e propostas de inovação com foco nas atividades de transferência e nos riscos de quedas.

A realização da manobra de transferência envolve o ato de mudar do assento para outra superfície, como para cama, por exemplo (SILVA, 2012, p. 18). Trata-se, portanto, de uma atividade muito relevante realizada por diversas vezes na rotina diária, que impõe demandas ergonômicas, principalmente biomecânicas, tanto ao usuário quanto cuidadores, e que pode estar associada a risco de quedas, dependendo da interface da cadeira de rodas (RICE et al., 2019, c).

Por conseguinte, esse projeto visa o desenvolvimento de uma proposta de dispositivo de assistência para realização de transferências de cadeira de rodas, a partir da análise do impacto e ergonômico desta atividade, sob a perspectiva de usuários idosos e de profissionais da saúde.

2 DESENVOLVIMENTO

A condução deste projeto é pautada em uma abordagem integrada entre pesquisa e desenvolvimento, com a primeira parte buscando compreender necessidades a partir da avaliação, com usuários e profissionais de saúde, do desconforto associado à tarefa de transferências de cadeira de rodas e, assim, identificar oportunidades de inovação; e a segunda buscando desenvolver, a partir dos estudos, uma solução inovadora para transferências da cadeira de rodas que esteja adequada às demandas de pessoas idosas com mobilidade reduzida. No presente estudo, são apresentados os resultados da avaliação com 5 idosos (3 homens e 2 mulheres, idade média de 70 anos) usuários de cadeira de rodas e 5 profissionais de saúde (1 homem e 4 mulheres, idade média de 35 anos) de uma instituição de assistência à pessoa idosa.

Tabela 1 - Participantes da coleta de dados

Idosos		Cuidadores	
Idade	Sexo	Idade	Sexo
81	Feminino	37	Feminino
75	Feminino	35	Feminino
70	Masculino	35	Feminino
62	Masculino	32	Feminino
62	Masculino	36	Masculino

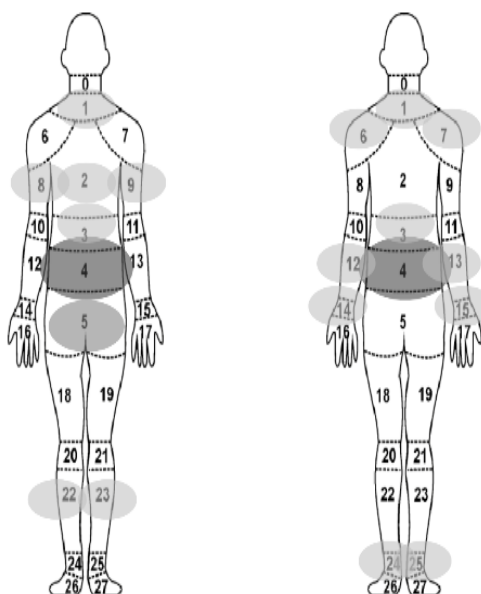
Fontes: Os autores.

A avaliação da percepção de usuários e profissionais de saúde sobre as transferências de cadeira de rodas teve como foco a identificação das regiões de desconforto atreladas a manobra de transferência tanto pelos usuários quanto pelos cuidadores.

Os resultados apontam que as regiões de maior desconforto, citadas pelos idosos, foram: região superior das costas (região 1); braços (regiões 8 e 9); região lombar (região 4); torácica (região 2) e toracolombar (região 3); pelve (região 5); e panturrilhas (regiões 22 e 23). A região da lombar foi a mais citada e recorrente para todos os idosos participantes deste estudo, seguido da região da (Figura 01).

Figura 1 - Mapa de desconforto de idosos relacionado a manobra de transferência

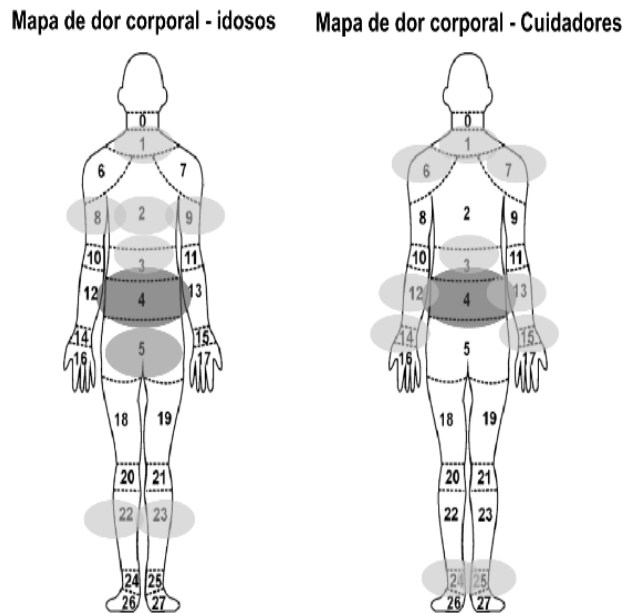
Mapa de dor corporal - idosos Mapa de dor corporal - Cuidadores



Fontes: Os autores.

Para os cuidadores, as regiões de maior desconforto foram: costas superiores (região 1); ombros (regiões 6 e 7); região lombar (região 4); antebraços (regiões 12 e 13) e punhos (regiões 14 e 15); e tornozelos (regiões 24 e 25). Assim como para os usuários, a região da lombar foi a mais recorrente para os cuidadores (Figura 02).

Figura 2 - Mapa de desconforto de cuidadores relacionado a manobra de transferência



Fontes: Os autores.

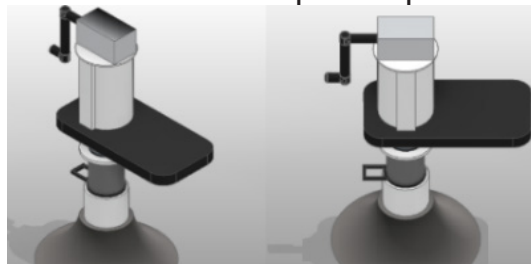
O desenvolvimento da proposta, por meio de modelagem tridimensional, apresenta-se como primeira fase de resultado, em que são consideradas também a prototipagem de acordo com as tecnologias disponíveis no CADEP – Centro Avançado de Desenvolvimento de Produto da Universidade Estadual Paulista, bem como dos materiais, sempre buscando a melhor relação com as demandas do público idoso.

Uma segunda fase do projeto buscou a validação e aprimoramento da proposta a partir de um feedback junto aos participantes, concluindo com uma fase de consolidação do protótipo final.

3 RESULTADOS

O desenvolvimento do projeto foi pautado em uma solução mecânica adaptável às diferentes cadeiras de rodas e interfaces de transferência, baseado em um sistema com ajuste de altura por mecanismo hidráulico capaz de movimentar entorno do seu próprio eixo para as diversas necessidades do cotidiano do público-alvo (Figura 03).

Figura 3 - Modelo 3D do protótipo mecânico

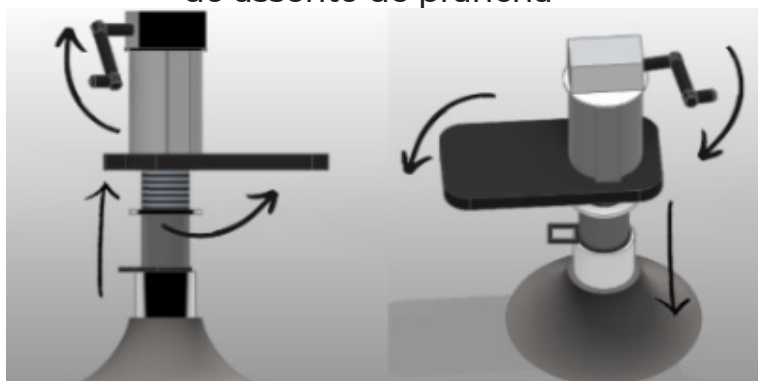


Fontes: Os autores.

O mecanismo do sistema foi fundamentado na lógica de funcionamento de cadeiras hidráulicas e sistemas de roscas helicoidais, sendo observado os fundamentos de resistência mecânica similar de um parafuso. Na composição do protótipo há o uso de uma caixa de engrenagens (conjunto de engrenagens que suavizam a força peso que deve ser aplicada num sistema rotacional). Para o ajuste da altura do assento do dispositivo, propõe-se o uso de uma alavanca, similar a de cadeiras hidráulicas e de escritório, instalada na parte inferior da cadeira que pode ser acionada com os pés pelo cuidador responsável pela manobra de transferência do idoso.

Na parte superior, ligada à caixa de engrenagens, há uma manivela de acionamento com as mãos que permite o movimento rotacional, de forma mover o usuário de uma superfície a outra (Figura 04).

Figura 4 - Mecanismo de ajuste de altura, pela alavanca e pela manivela de rotação do assento de prancha



Fontes: Os autores.

No conceito da proposta foi priorizado um produto que fosse prático tanto para o idoso quanto aos cuidadores. Ressalta-se que o foco principal atendido é a manobra de transferência da cadeira de rodas para superfícies de diferentes alturas, nas quais há um desnível considerável, sendo similar ao tamanho de uma cadeira genérica (Figura 05).

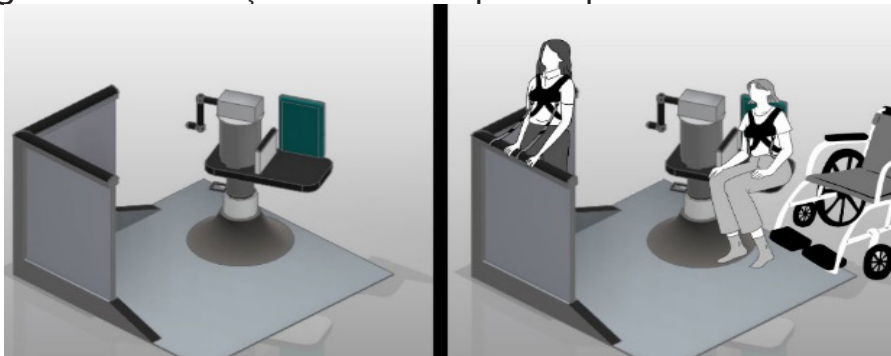
Figura 5 - Simulação de uso do protótipo mecânico



Fontes: Os autores.

Esta proposta foi então apresentada aos participantes com o objetivo de obter uma avaliação crítica que pudesse contribuir para o aprimoramento da proposta. Assim, para melhorar a segurança dos usuários durante a transferência, foi sugerido a inclusão de partes acopláveis no assento do dispositivo de transferência: um encosto removível, um braço de apoio removível e um cinto de segurança adaptável. Além disso, junto com o dispositivo, foi proposto a inclusão de uma estrutura de apoio metálica com barras para os usuários se apoiarem em pé, para transferências e atividades nas quais seja necessário que o idoso esteja levantado, entregando uma proposta de solução mais completa às diversas necessidades. Ademais, o cinto de segurança adaptável também poderia ser ajustado a essa estrutura de apoio (Figura 06).

Figura 6 - Simulação de uso do protótipo mecânico revisado



Fontes: Os autores.

Analisando demais estudos que envolvem protótipos de transferências, pode-se comparar as metodologias aplicadas. Através da busca de revisões sistemáticas foi possível encontrar protótipos mecânicos de baixo custo, mas não diretamente correlacionados às demandas dos usuários idosos. Ademais, na atualidade, a maioria dos dispositivos tem focado em inovações robóticas. O estudo procurou ter uma abordagem mecânica pelos pontos levantados a partir do contato com instituições de assistência à idosos: busca por dispositivos que exigissem manutenções menos complexas e adaptáveis a diferentes tipos de cadeira de rodas e cenários do cotidiano.

4 CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou o desenvolvimento de uma proposta de dispositivo mecânico para auxiliar a atividade de transferências da cadeira de rodas. Tendo como foco o usuário idoso, a proposta foi concebida buscando-se promover melhorias na ergonomia, na segurança em relação ao risco de quedas e na sobrecarga biomecânica imposta aos usuários e cuidadores.

O estudo do desconforto tanto dos idosos quanto dos profissionais de Saúde contribuiu com uma perspectiva sobre os problemas ergonômicos da atividade. Além disso, o estudo de diferentes superfícies e suas complexidades para realizar a manobra de transferência permitiram a busca de um produto que pudesse ser utilizado por diversos modelos de cadeira de rodas e diferentes níveis de altura.

Apresenta-se, como sugestões para futuros aprimoramentos da proposta a implementação de controle eletrônico dos movimentos da plataforma e a redução do peso e dimensões de forma a facilitar o transporte e movimento, especialmente em ambientes com maior restrição de espaço.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos aos professores Gilberto de Magalhães Bento Gonçalves, Marcos Silveira e Flávio Cardoso Ventura que contribuíram para a realização do estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E.F.; BEZERRA, P.P. Fatores associados ao uso de cadeira de rodas por idosos institucionalizados. **Ciência e Saúde Coletiva**, Araranguá, v. 22, n. 11, p. 3607-3613, Nov. 2017.

BARBARESCHI, G.; HOLLOWAY, C. An investigation of factors affecting the performance of wheelchair transfers. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**. Londres, v.14, n. 5, p. 479-488, Abril 2019.

SHIBATA, M.; ISODA, A.; OGASAWARA, T.; SATIO, K.; INOUE, Y. Verification of the causes of and countermeasures for falls using fall assessment score sheets in a municipal hospital. **JOURNAL OF GERONTOLOGY AND GERIATRICS**, Saitama, v. 70, n. 1, p. 40-49, 31 Oct. 2021.

RICE, L.A.; PETERS, J.; SUNG, J.; BARTLO, W.D.; SOSNOFF, J.J. Perceptions of Fall Circumstances, Recovery Methods, and Community Participation in Manual Wheelchair Users, **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, Urbana, v. 98, n. 8, p. 649-656, Ago. 2019.

TSAI, S.; PIRRUCCIO, K.; AHN, J. The brief window of time comprising a wheelchair transfer

confers a significant fracture risk on elderly Americans. **Public Health**. Filadélfia, v. 182, n. 1, p. 1-6, Jan. 2020.

COOK, A.M.; POLGAR, J.M.; ENCARNAÇÃO, P. **Assistive Technologies: principles and practice**. 5. ed. Saint Louis: Elsevier, 2020.

ANDRADE, F.C.D.; STEINBERG, N.; CLAY, S.L.; ALSTON, R. Fatores associados ao uso de tecnologia assistiva para auxiliar na mobilidade entre idosos no Brasil. **Cadernos Saúde Coletiva**. Urbana, v. 29, n. 1, p. 130-143, 2021.

MEDOLA, F. O. **Design e tecnologia assistiva: interdisciplinaridade na pesquisa e desenvolvimento sobre mobilidade em cadeira de rodas**. 2022. 164 f. Tese (Doutorado em Design), Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Bauru, 2022.

Medola, Fausto O. et al. Biomechanical and perceptual evaluation of the use of a servo-controlled power-assistance system in manual wheelchair mobility. 2018 INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MEDICAL ROBOTICS, n. ISMR 2018. 2018, Atlanta, **Biomechanical and perceptual evaluation of the use of a servo-controlled power-assistance system in manual wheelchair mobility**, Bauru: IEEE, 2018.

SILVA, R.C.A. **AVALIAÇÃO DA FORÇA APLICADA À ARTICULAÇÃO DO OMBRO EM CADEIRANTES DURANTE A MANOBRA DE TRANSFERÊNCIA**. 2012. 58 f. Dissertação (Mes-

trado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia Mecânica Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Guaratinguetá, 2012.

DOSS, A. Kommunikation mit RollstuhlfahrerInnen im Alltag: eine qualitative studie. **Präv Gesundheitsf.** Linz, v. 16, n. 1, p. 1-5, Jun. 2020.

SHAIKH-MOHAMMED, J.; SWOSTIK, S. D.; SARDA V.; SUJATHA S. Design journey of an affordable manual standing wheelchair. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology.** Chennai, v. 18, n. 5, p. 1-11, Fev. 2021.

NING, M.; YU, K.; ZHANG, C.; et al. Wheelchair design with variable posture adjustment and obstacle-overcoming ability. **J Braz. Soc. Mech. Sci. Eng.** Wuxi, v. 43, n. 197 p. 1-197, Mar. 2021.