

Impressão 3D aplicada à melhoria das atividades diárias de pessoas idosas: análise dos modelos Open Source de dispositivos auxiliares para abertura de garrafas PET

3D printing applied to improving daily activities of elderly people: analysis of Open Source models of auxiliary devices for opening PET bottles

Ana Beatriz Ferreira Cardim¹, Maisa da Silva Julio², Karine Akina Kogati³, Mariana Anjos de Almeida⁴, Carla da Silva Santana Castro⁵, Luis Carlos Paschoarelli⁶, Fausto Orsi Medola⁷



Resumo: O desenvolvimento tecnológico da impressão 3D e a criação de plataformas digitais com modelos *open source* têm possibilitado a produção de soluções para atividades de vida diária (AVDs) de baixo custo, o que pode potencializar o aprimoramento e inovação no *design* de produtos destinados aos usuários idosos. Entretanto, é necessário que a qualidade e, principalmente, a usabilidade desses produtos sejam avaliados, antes de serem simplesmente impressos e aplicados. O presente estudo propôs descrever um procedimento de análise de modelos *open source* de dispositivos auxiliares para abertura de garrafas PET, a partir de uma atividade de simulação de restrição manual. Os procedimentos focaram em avaliações pré e pós teste, para abordar aspectos de usabilidade relevantes para a análise do *design* dos dispositivos. Os resultados apontam que este tipo de avaliação durante o processo de desenvolvimento de produtos traz contribuições relevantes para compreensão de aspectos ergonômicos relacionados à percepção antes e após o uso, o que pode beneficiar o desenvolvimento de dispositivos que auxiliem pessoas idosas em suas atividades diárias.

Palavras-chave: Impressão 3D. Atividades de Vida Diária. Design de Produto. Experiência do Usuário. Tecnologia Assistiva. Idosos.

Abstract: The technological development of 3D printing and the creation of digital platforms with open source models have enabled the production of low-cost solutions for activities of daily living (ADLs), which can enhance the improvement and innovation in the *design* of products intended for elderly users. However, it is necessary that the quality and, mainly, the usability of these products be evaluated before they are simply printed and applied. This study proposed to describe a procedure for analyzing open source models of auxiliary devices for opening PET bottles, based on a manual restraint simulation activity. The procedures focused on pre- and post-test evaluations, to address usability aspects relevant to the analysis of the design of the devices. The results indicate that this type of evaluation during the product development process brings relevant contributions to the understanding of ergonomic

aspects related to perception before and after use, which can benefit the development of devices that assist elderly people in their daily activities.

Keywords: 3D Printing. Activities of Daily Living. Product Design. User Experience. Assistive Technology. Elderly.

Introdução

O uso da Impressão 3D se difundiu no mundo e trouxe contribuições para vários setores da sociedade. Para o *design*, a impressão 3D representou a possibilidade de produzir protótipos, testá-los em etapas iniciais do processo de desenvolvimento de produtos e também aplicá-los, como por exemplo, em instrumentos que possam contribuir na qualidade de vida dos usuários finais.

Com a redução dos custos das impressoras 3D, houve um crescente uso pessoal e comercial (Miranda Morandini e Del Vecchio, 2020). Em paralelo, plataformas de modelos 3D *open source* foram enriquecidas com milhares de modelos desenvolvidos por usuários de impressão 3D, democratizando o acesso público à essa tecnologia. Durante a pandemia do COVID-19, o acesso a modelos de código aberto permitiu o uso de impressoras em situações de emergência (Salmi *et al.*, 2020).

No âmbito da Tecnologia Assistiva (TA), a impressão 3D tem sido aplicada no desenvolvimento de dispositivos protéticos e ortóticos (Hassan e Wong, 2023), adaptadores para talheres (Thorsen *et al.*, 2024) e outras AVDs (Turkistani e Qurban, 2022). Muitas destas soluções são propostas como dispositivos assistivos com foco em condições em que há comprometimento de capacidades físicas como, por exemplo, a força e destreza manual, que pode ocorrer como resultado do processo de envelhecimento. O comprometimento da função manual pode trazer dificuldades na realização de diversas atividades diárias. Considerando apenas o ambiente da cozinha, onde ocorrem atividades de preparo de refeições e alimentação, o manuseio de embalagens, utensílios e alimentos é muito comum. Assim, a diminuição da força e destreza manual pode prejudicar o desempenho e a independência nessas tarefas. Um estudo feito na Polônia identificou problemas decorrentes do manuseio de embalagens de alimentos por pessoas idosas (Świda *et al.*, 2019).

Modelos *open source* de dispositivos de auxílio às AVDs podem favorecer o desempenho nas atividades e, assim, contribuir para áreas como a Tecnologia Assistiva, Gerontecnologia e Terapia Ocupacional (Willett, 2019; Hunzeker e Ozelie, 2020; Nilmanee, 2023). Em vista dos potenciais benefícios ao desempenho ocupacional e a crescente diversidade de propostas de dispositivos disponíveis em plataformas *open source*, destaca-se a necessidade de estudos que avaliem aspectos relacionados à usabilidade, com destaque aos aspectos de eficácia, eficiência e satisfação do usuário (especialmente, a percepção de conforto e facilidade de uso). Além da contribuição dessas avaliações na compreensão acerca dos benefícios do uso destes dispositivos para os usuários, é importante reconhecer sua contribuição para o *design* do

dispositivo. Avaliações da experiência do usuário permitem o aprimoramento da qualidade ergonômica e no próprio *design* dos protótipos (Kuchhal e Rajkumar, 2021).

Um exemplo de categoria de modelos de impressão 3D de código aberto aplicados à AVDs são os dispositivos auxiliares para abertura de garrafas PET, possuindo inúmeros modelos de diferentes formatos. Além disso, os modelos comercializados, em sua maioria são feitos por manufatura aditiva. Dessa forma, o teste de similares se torna não apenas importante para escolha de usuário de impressora 3D, mas também para compradores finais.

A implementação de rotinas de prototipagem e avaliação no *design* de produtos é fundamental para aprimorá-los, visando atender às necessidades, expectativas e preferências dos usuários, o que, por sua vez, enriquece a experiência deles. Este estudo tem como objetivo descrever um procedimento de análise de modelos *open source*, especialmente a avaliação de dispositivos de auxílio à abertura de garrafas como meio para analisar aspectos do *design* e ergonomia do dispositivo relacionados à expectativa e experiência de uso.

Materiais e Métodos

Inicialmente, foi realizada uma busca por modelos *open source* nas plataformas digitais *Thingiverse* (<https://www.thingiverse.com/>) e *MakerWorld* (<https://makerworld.com/en>) com a palavra-chave “*bottle opener*”. No total, foram encontrados, aproximadamente, 40 modelos destinados exclusivamente à abertura de garrafas PET. Desses, foram selecionados quatro modelos cuja descrição destacava o auxílio a pessoas com dificuldades em realizar movimentos ou atividades que exigiam força manual, e que apresentavam as propostas de *design* mais diferentes. Os modelos foram digitalmente convertidos para .gcode através do fatiamento no software *Ultimaker Cura*, versão 5.3.1, e impressos na impressora 3D Sethi3D S3X (Sethi) em filamento PLA cor branca, com preenchimento de 15% (Figura 1).

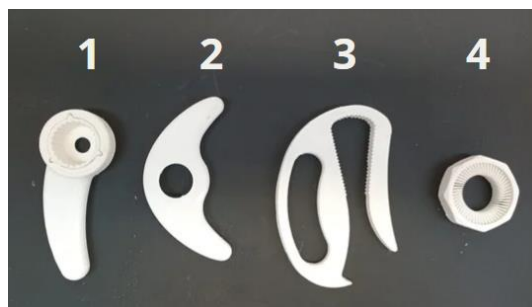


Figura 1 | Modelos dos dispositivos auxiliares para abertura de garrafas PET avaliados.

Fonte: Autoria própria.

Como propósito de promover uma experiência de simulação de diminuição de força e destreza manual, foi desenvolvido e confeccionado um par de luvas de restrição (Figura 2), sendo que cada luva era composta por: uma luva fina emborrachada (interna), à qual foram fixadas cinco hastes plásticas na face dorsal da mão, desde a base da região metacarpal até

próximo às pontas de cada dedo, e uma luva externa de tecido.



Figura 2 | Luvas de simulação de restrição motora.
Fonte: Autoria própria.

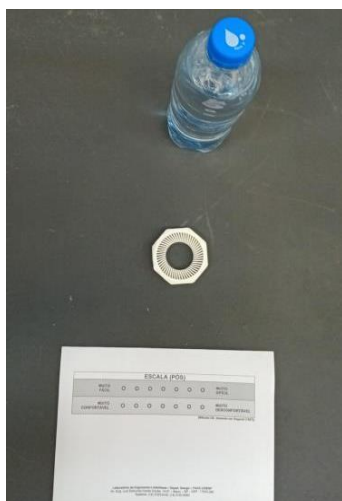


Figura 3 | Disposição visual do teste.
Fonte: Autoria própria.

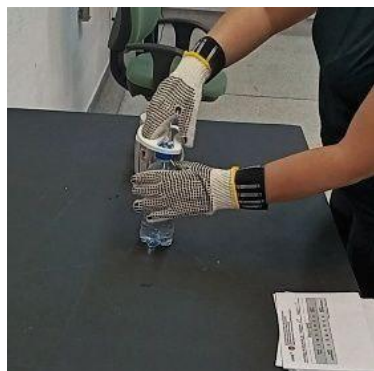


Figura 4 | Teste sendo realizado.
Fonte: Autoria própria.

Para a realização do estudo, foram convidados a participar, de forma voluntária, estudantes do campus de Bauru, a partir de convite feito em sala de aula e nas dependências do campus. A opção por uma amostra de estudantes está relacionada ao caráter preliminar da avaliação realizada, que objetivou não apenas verificar a capacidade de um teste

simples, rápido e de fácil reprodução em detectar diferenças na percepção de usuários relacionadas ao *design* dos dispositivos, de forma a discutir o potencial de sua aplicação em rotinas de prototipagem e avaliação de protótipos como parte do processo de desenvolvimento de produtos. O uso de luvas de restrição, neste sentido, representa uma ferramenta de empatia no processo de desenvolvimento de produtos, ao promover àqueles que estão desenvolvendo projeto a sensibilização acerca das potenciais dificuldades do público-alvo. O estudo de Hutton e Maguire (2021) encontrou que a simulação de diminuição de capacidades tem implicações positivas para a compreensão acerca da diversidade de necessidades de uma população mais ampla de usuários, bem como com insights úteis sobre como incorporar acessibilidade, adaptabilidade e inclusão nos projetos. Entretanto, as avaliações simuladas não substituem as avaliações com usuários reais e, portanto, seus achados podem não ser representativos do público-alvo.

A participação dos indivíduos atendeu os preceitos da Resolução CNS nº 510/2016 (Ministério da Saúde, 2016), a qual apresenta normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Os participantes foram informados sobre os objetivos do estudo, receberam uma descrição detalhada de todos os procedimentos e dos possíveis riscos, e manifestaram seu consentimento por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Antes da avaliação dos protótipos, os participantes realizaram medições de força de preensão manual utilizando o Dinamômetro de Mão Digital DHD-1 SH1001 (Saehan), tanto sem quanto com a luva de restrição. Foram feitos três registros de força manual, a partir dos quais foi calculada a média nas condições SEM LUVA e COM LUVA. O uso da luva resultou em uma redução na capacidade de força manual: a média de força com a luva foi de $24,93 \pm 1,50$ kgf, correspondendo a 80% da força sem a luva ($30,87 \pm 11,88$ kgf).

Os participantes, então, iniciaram os procedimentos de avaliação com as luvas vestidas, seguindo este fluxo: inicialmente, apenas observaram a garrafa e os dispositivos, sem qualquer interação e, em seguida, realizaram a tarefa de abrir as garrafas. A avaliação sempre começava com a condição sem dispositivo, e a ordem dos dispositivos era aleatorizada em ambas as fases da avaliação. Para cada uma das condições em ambas as fases, os participantes realizavam sua avaliação considerando a tarefa em questão (abertura de embalagem PET) em uma escala de diferencial semântico composta por pares de adjetivos opostos (fácil e difícil; confortável e desconfortável) separados por uma escala de sete pontos. Assim, valores próximos de 7 indicavam maior dificuldade e desconforto, e valores próximos de 1 maior facilidade e conforto. Para cada uma das variáveis foi utilizada uma escala de 7 pontos.

Resultados e Discussão

Participaram do estudo 30 voluntários, com idade média de $23,1 \pm 5,46$ anos, sendo 50% do gênero masculino, 50% do gênero feminino, todos estudantes da Unesp Bauru. Com relação à dominância, dois eram canhotos e 28 destros. É importante ressaltar que a escolha de estudantes jovens como amostra não reflete as reais necessidades do público-alvo idoso. No entanto, essa abordagem possibilita testar a eficácia dos procedimentos de análise de modelos open source propostos neste estudo, com o objetivo de garantir uma maior segurança dos participantes idosos em pesquisas futuras. Assim, a validação com jovens contribui para um processo de avaliação mais sólido, que poderá ser aplicado em dispositivos direcionados a usuários idosos.

Na avaliação pré-uso, em que o participante avaliou os dispositivos apenas visualmente, sem interação manual, constatou-se que, entre os quatro dispositivos auxiliares para abertura de garrafas PET disponíveis, três deles (1, 2 e 4) foram considerados menos difíceis em comparação à condição controle (sem dispositivo auxiliar). Isso indica que a expectativa era de que o uso desses objetos facilitaria o desempenho da tarefa em relação à sua não utilização. A avaliação após o teste indicou que três dos quatro dispositivos tiveram menor média de dificuldade do que a condição controle (sem dispositivo auxiliar), sugerindo que os modelos facilitaram o desempenho da tarefa (Figura 5).

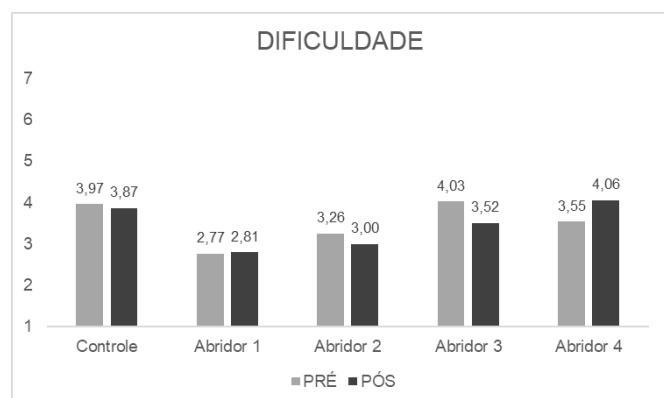


Figura 5 | Facilidade/Dificuldade antes e após a tarefa.
Fonte: Autoria própria.

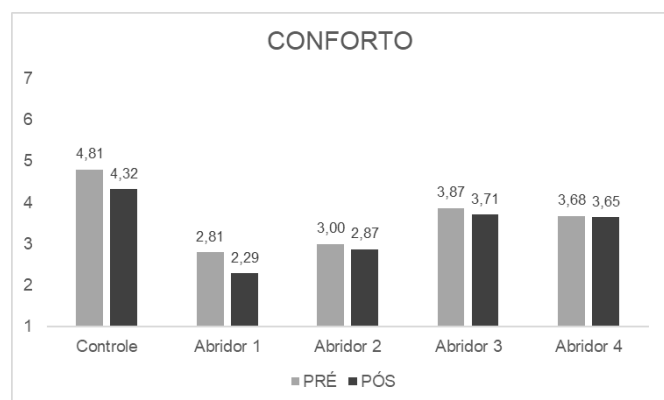


Figura 6 | Conforto/Desconforto antes e após a tarefa.
Fonte: Autoria própria.

Os participantes consideraram a condição controle (sem dispositivo) como mais desconfortável que as demais (com dispositivos) tanto na avaliação pré-tarefa quanto pós-tarefa,

o que sugere uma aproximação entre a expectativa e experiência de uso. O modelo auxiliar 1 teve as menores médias entre todas as condições, tanto antes quanto após o teste, nas avaliações de fácil/difícil e confortável/desconfortável, indicando que a experiência de uso foi positiva e aproximou-se da expectativa.

A análise da relação entre a expectativa e experiência de uso traz importantes contribuições para se abordar o *design* dos dispositivos. Em diversas situações, nossas escolhas de produtos são influenciadas principalmente pela observação visual, como ocorre nas compras pela internet. Além de fatores como custo e funcionalidade, aspectos estéticos (como forma, cores, materiais, texturas, modos de operação e disposição das informações) também desempenham um papel fundamental no *design* de produtos cotidianos (Lanutti e Paschoarelli, 2015) e em dispositivos assistivos (Santos *et al.*, 2022). A partir destas características estéticas, são criadas expectativas em relação à facilidade de uso, conforto, durabilidade, entre outros aspectos. Esta percepção prévia sobre a facilidade de uso dos produtos é denominada usabilidade aparente (Seva *et al.*, 2011). Quando a experiência após o uso é avaliada de forma inferior à expectativa, isso pode gerar frustração nos usuários. Em contrapartida, se a experiência com o produto for considerada mais positiva do que se esperava, isso oferece a oportunidade de implementar estratégias para valorizar um produto cuja qualidade foi evidenciada após o uso. Essas avaliações, realizadas antes e depois da utilização, servem como uma estratégia para investigar a usabilidade aparente e percebida, aspectos que estão intimamente relacionados aos elementos estéticos e ergonômicos do *design* de produtos.

Os resultados possibilitam importantes considerações sobre o *design* dos dispositivos avaliados. O dispositivo 1 teve as melhores avaliações tanto no momento pré quanto pós-teste. Sua estrutura, com uma cabeça para o encaixe na tampa da garrafa e o formato e orientação do cabo de forma curva, parece comunicar de maneira mais intuitiva a forma de acionamento, assim como um encaixe mais confortável à concavidade da palma da mão durante a tarefa. Considerando a restrição imposta pelo uso das luvas, a proposta de que o cabo funcione como uma alavanca rotativa para abrir a tampa parece exigir menos destreza manual. Isso permite realizar a tarefa por meio de um movimento mais amplo, o que pode ter contribuído para uma avaliação mais positiva em ambos os momentos. Por sua vez, os dispositivos 3 e 4 tiveram médias mais altas, indicando avaliações menos positivas em relação a dificuldade e conforto. O dispositivo 4 tem um *design* que representa de forma muito clara o modo de utilização, servindo como uma capa que oferece maior diâmetro para o movimento de giro da tampa. É possível que sua avaliação menos positiva esteja relacionada, portanto, à menor superfície de contato para as mãos em comparação aos demais dispositivos e a exigência de uma ação mais localizada nos dedos, cujos movimentos tinham alguma restrição em virtude do uso das luvas. Por outro lado, o dispositivo 3 tem um mecanismo de ação que demanda o seu posicionamento correto para o encaixe na tampa, o

acionamento (fechamento) para travar o dispositivo na tampa e, então, o movimento de giro para abrir. Portanto, parece menos intuitivo e um pouco mais complexo que os demais, podendo ser este um dos motivos para a avaliação menos positiva em relação aos outros dispositivos.

A abertura de embalagens é uma atividade frequente na rotina diária, e o comprometimento da função manual, particularmente a diminuição de força e destreza, pode dificultar o desempenho satisfatório e a independência nesta atividade. Diversos estudos têm evidenciado as dificuldades que pessoas idosas enfrentam ao abrir embalagens, relacionando essas dificuldades a aspectos do *design* das embalagens e tampas (Bonfim *et al.*, 2016; Crawford *et al.*, 2002). A análise dos aspectos de *design* e ergonomia de dispositivos propostos para facilitar a abertura de embalagens pode ajudar a identificar características que favorecem o desempenho nessa tarefa por parte de pessoas idosas, assim como as condições que comprometem a força e destreza manual. Além disso, essas informações podem contribuir para aprimorar o *design* de embalagens, visando facilitar essa atividade para uma maior diversidade de usuários.

Embora a simulação de restrição manual com luvas seja um recurso interessante de avaliação como parte do processo de desenvolvimento de produtos, isso não substitui a avaliação efetiva dos produtos com os usuários finais (neste caso, as pessoas idosas), em cenários reais. Neste sentido, é importante considerar que a avaliação foi pautada em uma tarefa simulada e padronizada, de curta duração, e restrita à ação imediata de abertura de embalagem. Estudos futuros podem abordar a tarefa a partir de uma perspectiva mais ampla que envolva a manipulação da embalagem em diferentes contextos, além do envolvimento de usuários finais nas avaliações.

Conclusão

No presente estudo, foi relatado uma experiência de avaliação de dispositivos de auxílio à abertura de embalagens, com o objetivo de discutir aspectos do *design* e ergonomia, a partir de uma atividade com simulação de diminuição de força e destreza manual. Os resultados apontam que procedimentos de avaliação das condições pré e pós uso em análises de usabilidade de produtos, podem contribuir para a melhor compreensão da interação de uso de um produto. A partir da atividade simulada de restrição manual, foi possível observar que os dispositivos de auxílio facilitam o desempenho da abertura de embalagem em comparação à abertura sem o uso de dispositivos. Além disso, foram observadas diferenças entre os dispositivos na avaliação com relação à dificuldade e desconforto na tarefa, que pode estar relacionado a aspectos do *design* dos dispositivos como superfície de contato para a mão, força de acionamento e complexidade de uso, o que deve ser também

observado em estudos futuros, envolvendo participantes idosos. Essas informações podem contribuir para o desenvolvimento de soluções assistivas para a abertura de embalagens por pessoas com diminuição da força e destreza manual, bem como para o aprimoramento de embalagens que ofereçam acessibilidade e boa usabilidade a uma maior diversidade de usuários.

Agradecimentos

Agradecimentos à Pró-Reitoria de Pesquisa (PROPe), da Unesp, e CNPq.

Referências

- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução CNS nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em ciências humanas e sociais. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 24 mai. 2016. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html. Acesso em: 1 set. 2024.
- BONFIM, G.H.C. *et al.* Correlation among cap design, gripping technique and age in the opening of squeeze-and-turn packages: A biomechanical study. **International Journal of Industrial Ergonomics**, [S. l.], v. 54, p. 178-183, 2016. DOI: <https://doi.org/10.34624/etd.v0i3.20522>.
- CRAWFORD J. *et al.* The interaction between lid diameter, height and shape on wrist torque exertion in younger and older adults. **Ergonomics**, [S. l.], v. 45, n. 13, p. 922-33, 20 out. 2002. DOI:10.1080/00140130210162243.
- HASSAN, B.B.; WONG, M.S. Contemporary and Future Development of 3D Printing Technology in the Field of Assistive Technology, Orthotics and Prosthetics. **Canadian Prosthetics and Orthotics Journal**, [S. l.], v. 6, n.2, p. 42225, 2023. DOI: <https://doi.org/10.33137/cpoj.v6i2.42225>.
- HUNZEKER, M.; OZELIE, R. A Cost-Effective Analysis of 3D Printing Applications in Occupational Therapy Practice. **The Open Journal of Occupational Therapy**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 1-12, 2021. DOI: <https://doi.org/10.15453/2168-6408.1751>.
- HUTTON, K.; MAGUIRE, M. How 'Empathetic modelling' positively influences Architects' empathy, informing their Inclusive Design-Thinking. **Ergonomics & Human Factors 2021**, CIEHF, R. Charles and D. Golightly, Eds, [S. l.], abr. 2021. Disponível em: https://publications.ergonomics.org.uk/uploads/07_63.pdf. Acesso em: 28 ago. 2024.
- KUCHHAL, H.; RAJKUMAR, E. Design, Development And Testing Of A Multifunctional Jar And Bottle Opener. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, [S.

[.], v. 1123, n. 1, p. 012-014, abr. 2021. DOI:10.1088/1757-899X/1123/1/012014

LANUTTI, J.N.L.; PASCHOARELLI, L.C. Avaliação de produto de uso cotidiano por meio de critérios de usabilidade: espremedores de fruta. **Human Factors in Design**, Florianópolis, v. 4, n. 7, p. 003–015, 2015. Disponível em: <https://periodicos.udesc.br/index.php/hfd/index>. Acesso em: 1 ago. 2024.

MIRANDA MORANDINI, M.; DEL VECHIO, G.H. Impressão 3D, Tipos e Possibilidades: uma revisão de suas características, processos, usos e tendências. **Revista Interface Tecnológica**, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 67–77, 2020. DOI: <https://doi.org/10.31510/infa.v17i2.866>.

NILMANEE, S. Developing prototypes of the assistant opener of packaging for consumer accessibility. **Journal of Graphic Engineering and Design**, [S. l.], v. 14 n. 3, p. 27–36, nov. 2023. DOI: <https://doi.org/10.24867/JGED-2023-3-027>.

SANTOS, A.D.P.; FERRARI, A.L.M.; MEDOLA, F.O.; SANDNES, F.E. Aesthetics and the perceived stigma of assistive technology for visual impairment. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 152-158, 2022. DOI:10.1080/17483107.2020.1768308.

SEVA, R. R. *et al.* Product design enhancement using apparent usability and affective quality. **Appl Ergon**, [S. l.], v. 42, n. 3, p. 511-517, mar. 2011. DOI:10.1016/j.apergo.2010.09.009.

ŚWIDA, J. *et al.* Identification of problems arising during manual handling of food packaging by older consumers in Poland. **Packaging Technology and Science**. [S. l.], v. 32 n. 12, p. 607-617, set. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/pts.2478>.

SALMI, M. *et al.* 3D Printing in COVID-19: Productivity Estimation of the Most Promising Open Source Solutions in Emergency Situations. **Applied Sciences**, [S. l.], v. 10, n. 11, p. 4004, jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/app10114004>.

THORSEN, R. *et al.* A parametric 3D printed assistive device for people with cerebral palsy - assessment of outcomes and comparison with a commercial counterpart. **Assistive Technology**, [S. l.], v. 36, n.1, p. 16-21, 2024. DOI: [doi:10.1080/10400435.2023.2202696](https://doi.org/10.1080/10400435.2023.2202696)

TURKISTANI, T.; QURBAN, W. The effect of using three dimensional (3D)-printed assistive devices for clients with physical disabilities to increase self-independency in daily activities. **Journal of Public Health (Berl.)**, [S. l.], v. 30, p. 849–853, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10389-020-01362-4>.

WILLETT, Amber K. **3D Printing and Occupational Therapy: The Process of 3D Printing Adaptive Devices**. Honors Theses, Eastern Kentucky University, v. 654, 2019. Disponível em: https://encompass.eku.edu/honors_theses/654. Acesso em: 20 ago. 2024.

Vínculo institucional, titulação e área de atuação

Ana Beatriz Ferreira Cardim¹
FEB UNESP, Graduanda em Engenharia Mecânica.
 | <https://orcid.org/0009-0005-5382-9300>

Maisa da Silva Julio²
FAAC UNESP, Graduanda em Design.
 | <https://orcid.org/0009-0006-3195-7747>

Karine Akina Kogati³
FAAC UNESP, Graduanda em Design.
 | <https://orcid.org/0009-0009-1298-2551>

Mariana Anjos de Almeida⁴
FAAC UNESP, Mestranda em Design.
 | <https://orcid.org/0009-0001-0086-6096>

Carla da Silva Santana Castro⁵
FMRP USP, Professora Doutora em Terapia Ocupacional.
 | <https://orcid.org/0000-0001-9877-7739>

Luis Carlos Paschoarelli⁶
FAAC UNESP, Professor Doutor em Design.
 | <https://orcid.org/0000-0002-4685-0508>

Fausto Orsi Medola⁷
FAAC UNESP, Professor Doutor em Design.
 | <https://orcid.org/0000-0003-2308-6524>

Correspondência*

A correspondência e os pedidos de materiais devem ser endereçados a ana.cardim@unesp.br