

TECNOLOGIA ASSISTIVA DE BAIXO CUSTO NO DESEMPENHO OCUPACIONAL DE PACIENTES COM AMPUTAÇÃO PARCIAL DE MÃOS NÍVEL MITENES

Bruna de Cássia Ferreira Sacramento ¹, Jorge Lopes Rodrigues Júnior ².

¹Terapeuta Ocupacional, Residente Multiprofissional em Urgência e Emergência no Trauma (UEPA), ²Terapeuta Ocupacional, Doutor em Doenças Tropicais/Universidade do Estado do Pará

(brunaferreiraterapia14@gmail.com)

RESUMO:

A amputação parcial de mãos compromete a autonomia e dificulta a realização das atividades cotidianas, impactando a qualidade de vida dos pacientes. Este estudo descreve o desenvolvimento de uma prótese de baixo custo, voltada para promover o retorno funcional e melhoria no desempenho ocupacional das Atividades de Vida Diária (AVD) e Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD). Trata-se de pesquisa descritiva, de abordagem qualitativa, na qual o dispositivo foi confeccionado com materiais acessíveis, leve, compacto e acionado por alavancas que multiplicam a força aplicada, exigindo esforço mínimo para a preensão. Os resultados indicaram que a prótese possui grande potencial terapêutico, facilitando a execução de tarefas diárias e simulando a função fisiológica da mão. Diferentemente de próteses comerciais ou mioelétricas de alto custo, o dispositivo apresenta funcionalidade, baixo custo e acessibilidade, promovendo autonomia para pacientes em vulnerabilidade. Conclui-se que tecnologias assistivas simples e acessíveis são alternativas eficazes para inclusão, independência e melhoria do desempenho ocupacional de usuários amputados.

PALAVRAS-CHAVE: Amputados; Tecnologia Assistiva; Atividades Cotidianas.

ÁREA TEMÁTICA: Outros.

INTRODUÇÃO

A amputação parcial de mãos representa uma condição que limita significativamente a autonomia funcional e complica a realização de atividades cotidianas, impactando negativamente a participação ocupacional e a qualidade de vida dos indivíduos acometidos (CALDAS; MATOS; EYTO, 2026; RAJAN et al., 2024). Estudos mostram que a perda de membros superiores altera a

capacidade de realizar tarefas diárias e pode levar ao abandono de dispositivos protéticos quando estes não atendem às necessidades funcionais ou são desconfortáveis (CALDAS; MATOS; EYTO, 2026).

Apesar dos avanços tecnológicos em próteses de membros superiores, como modelos mioelétricos e robóticos com maior grau de funcionalidade, a aceitação e uso a longo prazo ainda são limitados, em parte devido ao peso, desempenho e desconforto que muitos usuários relatam (CALDAS; MATOS; EYTO, 2026). Adicionalmente, próteses avançadas e comercialmente disponíveis tendem a ter custos elevados, o que reduz sua acessibilidade para grande parte da população, especialmente em contextos de vulnerabilidade socioeconômica (CALDAS; MATOS; EYTO, 2026).

Por outro lado, pesquisas demonstram que soluções mais simples, ajustadas às necessidades dos usuários, podem contribuir para funcionalidade e participação em atividades de vida diária (RAJAN et al., 2024). Nesse sentido, o desenvolvimento de tecnologias assistivas de baixo custo que equilibrem funcionalidade, conforto e acessibilidade emerge como uma alternativa promissora para ampliar o acesso e promover mais independência entre pacientes com amputação parcial de mãos.

OBJETIVOS

Este estudo tem como finalidade descrever de forma detalhada o desenvolvimento de uma tecnologia assistiva inovadora, caracterizada como uma prótese de baixo custo, destinada a indivíduos com amputação parcial de mão. Busca-se analisar e destacar a importância dessa intervenção no processo de reabilitação funcional, evidenciando como o uso do dispositivo pode favorecer o retorno à execução de atividades cotidianas e ampliar a participação social dos usuários. Ademais, o objetivo inclui avaliar as potencialidades do dispositivo em termos de acessibilidade, custo-eficiência e adequação às demandas biomecânicas e funcionais dos pacientes, ressaltando seu papel como alternativa viável frente às limitações das próteses convencionais de alto custo.

METODOLOGIA

O desenvolvimento do dispositivo foi realizado a partir de materiais de baixo custo, permitindo a construção de uma prótese acessível e funcional. A estrutura da prótese trata-se de um sistema de acoplamento externo com acionamento através da musculatura extrínseca de extensores e flexores do punho, direcionada para o nível de amputação “mitenes” que se refere a perda de dedos da mãos (transcárpica ou transmetacarpica). O acionamento da prótese se baseia na cinesiologia do mecanismo funcional da mão, com a abertura mediante o estímulo dos músculos extensores (extensor radial longo do carpo, extensor radial curto do carpo e extensor ulnar do carpo) e para o fechamento através dos músculos flexores (músculo flexor radial do carpo, flexor ulnar do carpo e palmar longo). Os aspectos biomecânicos estão representados nos sistemas de alavancas, em que a prótese é acionada por duas hastes principais, que transmitem força ao sistema mecânico interno, capaz de multiplicar a força aplicada pelo usuário, gerando vantagem mecânica e aumentando a eficiência do movimento de preensão, visto que segue os sistemas vetoriais que minimizam o esforço muscular ao realizar a ativação dos mecanismos mecânicos funcionais de abertura e fechamento da prótese através das preensões. O design do dispositivo priorizou simplicidade, leveza e compactação, garantindo que o peso reduzido e a ergonomia favorecessem o conforto e a manobrabilidade durante o uso diário.

O desenvolvimento da prótese levou em consideração os aspectos de segurança, resistência e durabilidade, assegurando que o dispositivo suportasse o uso repetitivo em atividades cotidianas.

A confecção envolveu técnicas de montagem manual e ajustes finos para garantir alinhamento adequado das hastes, precisão na transmissão de força e estabilidade estrutural. Posteriormente, o dispositivo foi testado com usuários, avaliando a facilidade de manuseio, a funcionalidade em tarefas diárias e a adaptação ao padrão biomecânico da mão, com o objetivo de verificar a eficácia como tecnologia assistiva.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A amputação parcial de mãos compromete a autonomia e dificulta a execução das atividades cotidianas, impactando a qualidade de vida e a participação ocupacional dos indivíduos (RAJAN et al., 2024; CALDAS; MATOS; EYTO, 2026). Próteses manuais e mioelétricas podem restaurar a função manual, mas seu alto custo e complexidade limitam o acesso de grande parte dos pacientes, principalmente em contextos de vulnerabilidade socioeconômica (RAJAN et al., 2024).

Tecnologias assistivas de baixo custo, com design simples, leve e acionamento mecânico eficiente, permitem a preensão adequada com mínimo esforço, simulando movimentos fisiológicos da mão e promovendo independência na execução de atividades diárias (CALDAS; MATOS; EYTO, 2026). Além disso, dispositivos acessíveis favorecem inclusão social e ocupacional, ampliando a participação em tarefas domésticas, profissionais e recreativas, e contribuindo para a autonomia funcional e a qualidade de vida dos usuários (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020).

DISCUSSÃO

Os resultados corroboram estudos que destacam a importância de tecnologias assistivas acessíveis para pessoas com amputações parciais de membros superiores, evidenciando que dispositivos simples, leves e mecanicamente eficientes podem melhorar significativamente a funcionalidade manual e a participação ocupacional (CALDAS; MATOS; EYTO, 2026). A similaridade da prótese com a função fisiológica da mão facilita a adaptação do usuário e reduz limitações em atividades diárias, aspecto essencial segundo o conceito de desempenho ocupacional, que considera a interação entre capacidades individuais e demandas do ambiente (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020).

Comparado a próteses mioelétricas e comerciais de alto custo, a tecnologia desenvolvida se mostrou acessível, funcional e de baixo custo, permitindo que pacientes em contextos de vulnerabilidade tenham acesso a recursos que promovem independência e autonomia (RAJAN et al., 2024). Além da funcionalidade, observou-se impacto positivo na autoestima, motivação e reintegração social dos usuários, reforçando que o desenvolvimento de dispositivos de baixo custo pode representar uma alternativa viável e inclusiva, alinhada às práticas de reabilitação física centradas no paciente.

Os achados indicam que tecnologias assistivas simples podem ser integradas a programas de reabilitação, complementando estratégias terapêuticas e contribuindo para a melhoria da qualidade de vida, inclusão social e participação plena em atividades cotidianas.

RESULTADOS

A confecção e entrega da prótese de baixo custo para pacientes com amputação parcial de mão evidenciaram seu potencial terapêutico. Todos os usuários relataram facilidade no manuseio do dispositivo, destacando a leveza, design compacto e simplicidade do acionamento por alavancas. Observou-se que a prótese permite movimentos precisos de preensão e manipulação de objetos

variados, simulando a função fisiológica da mão. Os pacientes conseguiram realizar atividades cotidianas, como segurar utensílios, escrever, manusear objetos domésticos e executar tarefas de higiene pessoal, com maior independência e menor esforço muscular.

Além disso, foi observado que o uso da prótese contribuiu para melhora da autoestima e motivação dos usuários, pois possibilitou maior participação nas Atividades de Vida Diária (AVD) e Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD). O dispositivo também mostrou resistência mecânica adequada para uso contínuo, evidenciando que materiais acessíveis podem ser funcionais e duráveis. Esses resultados indicam que a tecnologia assistiva desenvolvida não apenas atende a demandas físicas, mas também favorece aspectos psicológicos e sociais, ampliando a inclusão e a autonomia dos pacientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acerca dos tipos próteses similares disponíveis dentro do mercado, como a Enable e próteses mioelétricas, elas possuem custo elevado de aquisição impossibilitando realizem a obtenção do dispositivo por pessoas em vulnerabilidade. Em contrapartida, a prótese apresentada proporciona funcionalidade ao paciente e, associado a isso, oferece minimização de custos de desenvolvimento e custo-eficiência, além de promover a independência no desempenho ocupacional das atividades cotidianas de pacientes amputados.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

CALDAS, A.; MATOS, D.; EYTO, A.; MARTINS, N. Redefining Prosthetic Needs: Insights from Individuals with Upper Limb Loss—A Systematic Review. *Sensors*, v. 26, n. 2, p. 734, 22 jan. 2026.

SANTANA, L. D.; SAMPAIO, S. M.; GONÇALVES, P. H. Uso de materiais de baixo custo para melhoria da aderência de próteses de mão impressas em 3D. *Human Factors in Design*, 2023.

SANTOS, N. M.; SANTOS, C. M.; SOUZA, N. de. Uma proposta para o desenvolvimento de uma prótese mecânica de baixo custo para membros superiores (mão mecânica). *Revista Brasileira Multidisciplinar*, v. 28, n. 1, e-20251700, 2025.

UNESP. Design e tecnologia assistiva: estudo de materiais e processos para o desenvolvimento de próteses de membro superior por impressão 3D. Silva, V. M. TCC, Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2023.

RAJAN, A. P. et al. Prosthesis Usage and Functional Status in Upper Limb Amputees: A Prospective Cross-Sectional Study. *Cureus*, v. 16, n. 7, e65677, 29 jul. 2024.

Assistive robotics for upper limb physical rehabilitation: a systematic review and future prospects. *Chinese Journal of Mechanical Engineering*, 2024.