

Desenvolvimento de prótese endoesquelética transtibial de baixo custo: relato de experiência na formação técnica em órtese e prótese

Alexandrino, Taís dos Santos¹; Souza, Fernanda Santana²;
Bonfim, Amanda Maria³; Bião, Menilde Araújo Silva⁴

1* – Centro Estadual de Educação, Inovação e Formação da Bahia Mãe Stella, CEEINFOR, alexandrina.14@gmail.com

2 – Centro Estadual de Educação, Inovação e Formação da Bahia Mãe Stella, CEEINFOR, souzasant.fernanda@gmail.com

3 – Centro Estadual de Educação, Inovação e Formação da Bahia Mãe Stella, CEEINFOR, amandabonfim.fisio@gmail.com

4* – Centro Estadual de Educação, Inovação e Formação da Bahia, Mãe Stella, CEEINFOR, menildebiao@gmail.com

*Correspondência: Avenida Artêmia Pires, SIM, Feira de Santana, Bahia, Brasil, 40230-621

DOI 10.52050/9788579177149-17

RESUMO

As próteses são fundamentais para a reinserção social de pessoas com amputação, garantindo mobilidade e qualidade de vida. Este relato descreve o desenvolvimento de um protótipo de prótese endoesquelética transtibial. A metodologia incluiu levantamento dos tipos de próteses disponíveis no mercado, optando-se pela construção de um protótipo endoesquelético transtibial de baixo custo. Os resultados comprovam a viabilidade técnica da produção e sua aplicabilidade como ferramenta didática. Conclui-se que o protótipo desenvolvido apresenta aspectos positivos, como auxílio na formação profissional do técnico em órtese e prótese e avanço na busca de soluções acessíveis em Tecnologia Assistiva.

Palavras-chave: prótese transtibial, baixo custo, tecnologia assistiva.

ABSTRACT

Prosthetics are essential for the social reintegration of people with amputations, ensuring mobility and quality of life. This report describes the development of a prototype of a transtibial endoskeletal prosthesis. The methodology included a survey of the types of prostheses available on the market, opting for the construction of a low-cost transtibial endoskeletal prototype. The results prove the technical

feasibility of production and its applicability as a teaching tool. It is concluded that the development prototype presents positive aspects, such as aiding in the professional training of orthosis and prosthesis technicians and advancing the search for affordable solutions in Assistive Technology.

Keywords: transtibial prosthesis, low cost, assistive technology.

1. INTRODUÇÃO

A amputação de membros inferiores é uma realidade significativa no cenário da saúde pública brasileira, correspondendo a aproximadamente 94% das amputações realizadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Desse total, cerca de 80% ocorrem em decorrência de doenças vasculares periféricas e/ou diabetes, enquanto causas traumáticas, como acidentes de trânsito e ferimentos por arma de fogo, representam a segunda maior incidência (BRASIL, 2013, p.7).

As amputações transtibiais são mais frequentes que qualquer nível de amputação do membro inferior. A preservação da articulação do joelho permite que a maioria das pessoas submetidas a esse nível de amputação retome suas atividades cotidianas por meio do uso de próteses (BRASIL, 2014, p. 269). Tais dispositivos, classificados como recurso de Tecnologia assistiva, tem como finalidade ampliar a atividade e participação social de pessoas com deficiência, promovendo autonomia e independência funcional (BASTOS, 2023, p.00).

As próteses transtibiais destacam-se como instrumentos fundamentais no processo de reabilitação, ao restabelecer a mobilidade adequada ao usuário. Nesse contexto, o técnico em órtese e prótese assume papel central, atuando diretamente na fabricação, adaptação e manutenção desses equipamentos, atuando na produção destes equipamentos. O domínio das técnicas de confecção protética constitui competência essencial em sua formação, uma vez que esse profissional acompanha o usuário, desde a fabricação da prótese, ajustes e acompanhamento durante o uso (BRASIL, 2014, p.48).

Diante dessa demanda, consolidou-se uma iniciativa pedagógica colaborativa entre discentes e docentes, visando analisar sistematicamente as etapas de fabricação protética, enfatizando o papel do técnico no ambiente das oficinas ortopédicas. Como desdobramento prático, implementou-se um projeto pedagógico voltado ao desenvolvimento de um protótipo de prótese transtibial, utilizando material de baixo custo.

Nesse cenário, este relato técnico tem como objetivo descrever o processo de desenvolvimento do protótipo de prótese endoesquelética transtibial.

2. DESENVOLVIMENTO

A construção do protótipo foi conduzida por três estudantes do curso técnico em órtese e prótese, sob orientação da docente da disciplina, Fundamentos da Ortopedia Técnica. Inicialmente, realizou-se um levantamento bibliográfico sobre próteses para amputação transtibial, bem como mapeamento dos modelos de próteses disponíveis no mercado.

A partir da revisão bibliográfica e mapeamento das próteses foi elaborado um projeto e levantamento do material adequado para sua construção. A seleção priorizou custo acessível e disponibilidade no comércio local, garantindo a viabilidade econômica do projeto. As etapas de desenvolvimento seguiram a lógica técnica convencional de confecção de próteses transtibiais, adaptadas às condições do projeto:

1. Aquisição e organização dos materiais: Identificação dos materiais (com especificações e custo total), sendo escolhidos com base em critérios de acessibilidade, sustentabilidade e funcionalidade:
 - I. Atadura gessada 20cmx4cm (R\$10,91/ unidade).
 - II. Gesso branco 2kg (R\$5,00/2000g)
 - III. Lixa d'água (R\$2,69/unidade).
 - IV. Lixa de gesso (R\$2,10/ unidade).
 - V. Material termoplástico de baixa densidade (R\$17,90/ 1 metro).
 - VI. Cola instantânea 5g (R\$6,90/unidade).
 - VII. Cola quente (R\$0,90/unidade).Custo total: R\$ 46,40.

A instituição de ensino forneceu materiais de uso comum, tais como: lápis, caneta, tesoura, estilete, cola de silicone, fita métrica, folhas de EVA (etileno acetato de vinila) e tubos de alumínio de 30 a 40 cm de comprimento. Esses materiais, juntamente com os demais insumos adquiridos, tiveram aplicação essencial para a proposta técnica do projeto.

2. Produção do molde negativo com atadura gessada;
3. Confecção do molde positivo e acabamento após secagem;
4. Confecção do encaixe interno;
5. Fixação do encaixe a estrutura da barra de alumínio e acabamento final.

Confecção e montagem do protótipo

A montagem do protótipo foi baseada em medidas anatômicas simplificadas do membro inferior. Inicialmente, para a criação do pé protético, foi confeccionado um molde negativo a partir do pé de um estudante, utilizando atadura gessada, tala de termoplástico de proteção, caneta e tesoura para

marcações e ajustes anatômicos. Em seguida, o molde foi preenchido com gesso líquido, dando origem ao molde positivo. Durante essa etapa, foi inserido o tubo de alumínio no gesso ainda fresco, permitindo sua fixação interna no molde e garantindo estabilidade estrutural. Após a secagem completa, o molde passou por um processo de acabamento com lixas, com o objetivo de desbastar e alisar a superfície.

Para a confecção do encaixe, as medidas antropométricas previamente coletadas foram aplicadas na modelagem de um molde primário, confeccionado em material termoplástico de baixo custo. O processo de conformação incluiu o corte preciso com instrumento cortante e o acabamento das bordas por meio de lixamento manual, garantindo a remoção de irregularidades e a obtenção de um perfil cônico anatomicamente compatível com a anatomia residual transtibial.

Na sequência, foi feito um furo na parte inferior do encaixe, permitindo a fixação do tubo de alumínio com o uso de cola instantânea, garantindo alta fixação e estabilidade.

Para o acabamento, o encaixe foi revestido com folhas de EVA, tanto na parte externa quanto interna, conferindo conforto interno e aparência similar a um encaixe convencional utilizado em próteses transtibiais.

Todo o processo foi minuciosamente documentado através de registros fotográficos, relatório técnico detalhado e análise crítica em grupo. A iniciativa buscou simular condições reais de produção, integrando conhecimentos teóricos e práticos para consolidar as competências técnicas dos estudantes e prepará-los para os desafios da atuação profissional.

3. RESULTADOS

A execução do projeto resultou na construção de um protótipo funcional de prótese endoesquelética transtibial que, embora não destinado a aplicação clínica, cumpriu com êxito seu propósito didático. O produto finalizado demonstrou capacidade de simulação satisfatória das principais características estruturais e funcionais de uma prótese transtibial convencional, proporcionando uma representação fiel do processo técnico de fabricação.

Durante o desenvolvimento, constatou-se que a utilização de materiais alternativos não prejudicou a compreensão das etapas produtivas (moldagem, acabamento e montagem). Proporcionou maior flexibilidade para experimentação, facilitando significativamente o processo de aprendizagem.

O protótipo foi submetido à avaliação por uma profissional com ampla experiência em confecção de próteses e reabilitação do amputado, recebendo os seguintes destaques:

- I. Inovação metodológica, pela abordagem criativa na utilização de materiais alternativos.
- II. Excelência técnica, demonstrada na precisão da execução e documentação do processo.
- III. Relevância pedagógica, pelo seu valor como ferramenta de ensino na formação técnica em órtese e prótese.

A comparação visual entre o protótipo desenvolvido e uma prótese convencional pode ser observada na Figura 01, demonstrando a similaridade estrutural entre os modelos.

Figura 01 - Comparativo entre prótese convencional e protótipo finalizado.



4.CONCLUSÕES

A confecção do protótipo de prótese endoesquelética transtibial apresentou resultados satisfatórios em relação ao objetivo proposto, consolidando-se como ferramenta de aprendizagem para o curso técnico em órtese e prótese. A atividade permitiu aos estudantes compreender, na prática e de forma contextualizada, as etapas de fabricação protética, reforçando os conteúdos teóricos abordados em sala de aula.

Além do aprimoramento técnico, o projeto destacou o papel do técnico em órtese e prótese no contexto multiprofissional da reabilitação, evidenciando sua atuação integral, desde o planejamento até a fabricação do dispositivo. A construção do protótipo, mesmo com material de baixo custo, demonstrou ser

possível reproduzir com fidelidade os princípios funcionais de uma prótese, contribuindo tanto para a formação quanto para o desenvolvimento de soluções criativas em tecnologias assistivas. Como contribuição para a área, recomenda-se a ampliação de iniciativas semelhantes em cursos técnicos, a fim de promover a integração entre teoria e prática profissional.

REFERÊNCIAS

BASTOS, P. A. L. S. et al. Assistive technology and public policies in Brasil, *Caderno Brasileiro de Terapia Ocupacional*, vol. 31, n. 1, jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. *Diretrizes de atenção à pessoa amputada / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. 1. ed. 1. reimp.* – Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. *Diretrizes de atenção à pessoa amputada / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. 2. ed.* – Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Especializada à Saúde. Departamento de Atenção Especializada e Temática. *Guia para prescrição, concessão, adaptação e manutenção de órteses, próteses e meios auxiliares de locomoção.* Brasília: Ministério da Saúde, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. Departamento de Gestão da Educação na Saúde. *Técnico em órteses e próteses: livro-texto/ Ministério da Saúde.* Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. Departamento de Gestão do Trabalho na Saúde – Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. *Confecção e manutenção de órteses, próteses e meios auxiliares de locomoção: confecção e manutenção de próteses de membros inferiores, órteses suropodálicas e adequação postural em cadeira de rodas.* Ministério da Saúde, Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

CASTANEDA, L. Próteses de membros superiores e inferiores: indicações e confecção. In: UNIVERSIDADE ABERTA DO SUS. UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO. *Atenção à pessoa com deficiência I: transtornos do espectro do autismo, Síndrome de Down, pessoa idosa com deficiência, pessoa amputada e órteses, próteses e meios auxiliares de locomoção. Prescrição, Concessão, Adaptação e Manutenção de Órteses, Próteses e Meios Auxiliares de Locomoção.* São Luís: UNA-SUS; UFMA, 2021.