

CAPÍTULO 7

A EXPERIÊNCIA DE UM RESIDENTE MULTIPROFISSIONAL NA CONFECÇÃO DE ÓRTESE SUROPODÁLICA DINÂMICA (OSD) DE POLIPROPILENO EM UMA OFICINA ORTOPÉDICA FIXA NO MUNICÍPIO DE BELÉM (PA)

João Edivaldo da Silva Lobato¹²
Helder Clay Fares dos Santos Júnior¹³
Emanuelle Mayane do Nascimento Oliveira¹⁴
Nonato Márcio Custódio Maia Sá¹⁵

RESUMO

Introdução: A Tecnologia Assistiva (TA) é um campo do conhecimento que engloba produtos e serviços destinados a promover a funcionalidade de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, visando garantir autonomia, independência e inclusão social. Entre os dispositivos assistivos estão as órteses, que auxiliam no posicionamento funcional do sistema musculoesquelético, prevenindo complicações de saúde. As órteses dinâmicas, além de proporcionar movimento, favorecem o fortalecimento muscular e previnem rigidez. A demanda global por produtos assistivos deve aumentar significativamente até

¹²Terapeuta Ocupacional. Especialista em Contextos Hospitalares pelo Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (Coffito).

¹³Terapeuta Ocupacional. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional da Universidade do Estado do Pará (PPGREAB/UEPA).

¹⁴Fisioterapeuta. Técnica da Oficina Ortopédica Fixa da Universidade do Estado do Pará (OOF/UEPA).

¹⁵Pós-doutorando do NMT/Universidade Federal do Pará (UFPA). Doutor pelo Núcleo de Medicina Tropical/UFPA em Patologia das Doenças Tropicais. Prof. Adjunto da Universidade do Estado do Pará (UEPA) e Prof. do Programa de Pós-Graduação em Saúde na Amazônia PPGSA/NMT/UFPA. Coordenador Acadêmico-Científico do Laboratório de Tecnologia Assistiva do Curso de TO/CCBS/UEPA.

2050, devido ao envelhecimento da população e ao aumento de doenças crônicas. Em Belém (PA), a Universidade do Estado do Pará (UEPA) possui uma oficina ortopédica fixa que contribui para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes. As órteses podem ser padronizadas ou personalizadas, e sua fabricação envolve materiais como termoplásticos, gesso, couro e neoprene. **Objetivo:** Este estudo relata o processo de confecção de uma órtese suropodálica articulada (AFO) de polipropileno para uma criança com pé torto congênito, realizado na oficina ortopédica da universidade. O processo inclui etapas como avaliação, preparação de molde de gesso, termoformagem, corte, costura e acabamento. **Considerações finais:** A pesquisa destaca a importância da avaliação inicial e do uso de técnicas adequadas para garantir conforto e eficácia no dispositivo. Além disso, o estudo recomenda a formação continuada de profissionais para melhorar a qualidade da produção de dispositivos ortóticos.

Palavras-chave: tecnologia assistiva; órteses; fabricação de órteses; inclusão social.

ABSTRACT

Introduction: Assistive Technology (AT) is a field of knowledge that encompasses products and services aimed at promoting the functionality of people with disabilities or reduced mobility, aiming to ensure autonomy, independence, and social inclusion. Among assistive devices are orthoses, which assist in the functional positioning of the musculoskeletal system, preventing health complications. Dynamic orthoses, in addition to providing movement, favor muscle strengthening and prevent stiffness. Global demand for assistive products is expected to increase significantly by 2050 due to the aging population and the increase in chronic diseases. In Belém-PA, the State University of Pará has a permanent orthopedic workshop that contributes to improving the quality of life of patients. Orthoses can be standardized or customized, and their manufacture involves materials such as thermoplastics, plaster, leather, and neoprene. **Objective:** This study reports the manufacturing process of an articulated ankle-foot orthosis (AFO) made of polypropylene for a child with congenital clubfoot, carried out in the university's orthopedic workshop. The

process includes steps such as evaluation, plaster mold preparation, thermoforming, cutting, sewing, and finishing. **Final considerations:** The research highlights the importance of initial assessment and the use of appropriate techniques to ensure comfort and effectiveness of the device. Furthermore, the study recommends the continuous training of professionals to improve the quality of orthotic device production.

Keywords: assistive technology; orthoses; orthoses fabrication; social inclusion.

INTRODUÇÃO

A Tecnologia Assistiva (TA) é uma área do conhecimento que engloba um conjunto de produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços destinados a promover a funcionalidade relacionada à atividade e à participação de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, com o objetivo de garantir sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (Brasil, 2022).

A TA se divide em várias categorias, que, segundo a ISO 9999 (2016), incluem seções como auxílios para a vida diária e vida prática, Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA), sistemas de controle de ambiente, adequação postural e órteses e próteses.

Em relação às órteses, elas são consideradas dispositivos que auxiliam externamente o sistema musculoesquelético, posicionando-o em angulações funcionais, prevenindo o surgimento de complicações de saúde, como contraturas e quadros algícos. Essas órteses devem seguir alguns princípios, como: ser simples, leves, duráveis e fáceis de usar. Ao considerar esses requisitos na produção de um dispositivo ortótico, garante-se maior conforto, envolvimento no tratamento e melhora na saúde do usuário (Brasil, 2019).

Quanto às órteses dinâmicas, elas permitem certo grau de liberdade de movimento, sendo utilizadas para fortalecer músculos e prevenir rigidez muscular e calcificações ósseas (Domingos; Santos,

2018).

Nesse contexto, estima-se que mais de 2,5 bilhões de pessoas no mundo precisem de um ou mais produtos assistivos. Até 2050, essa estimativa pode aumentar para 3,5 bilhões, considerando o envelhecimento populacional global e o aumento de doenças crônicas (WHO, 2022).

Dessa forma, para melhorar a funcionalidade e qualidade de vida de pacientes com comprometimentos físico-funcionais, existe a Oficina Ortopédica Fixa da Universidade do Estado do Pará (UEPA), localizada em Belém (PA).

As órteses podem ser utilizadas em diferentes partes do corpo, como membros superiores, inferiores, coluna vertebral, entre outras. A prescrição correta exige profundo conhecimento da anatomia e da cinesiologia corporal, pois dispositivos fabricados e utilizados de forma inadequada podem agravar as condições de saúde, causando lesões por pressão, posicionamentos patológicos e áreas de isquemia (Brasil, 2019).

Esses recursos assistivos podem ser padronizados ou personalizados. Dispositivos padronizados são encontrados no mercado, com medidas universais, não sendo específicos para cada pessoa. Por outro lado, dispositivos personalizados são confeccionados conforme as características musculoesqueléticas e o padrão motor de cada indivíduo, proporcionando maior conforto e usabilidade (Brasil, 2009; ISO 9999, 2016).

O processo de confecção pode utilizar diferentes materiais, destacando-se o uso de termoplásticos de baixa temperatura, gesso de Paris, couro e neoprene (Rodrigues Júnior; 2020; Azevedo, 2018). Quando se opta por um termoplástico de alta temperatura, o polipropileno é uma opção comum, sendo termomoldável a temperaturas de cerca de 220°C, além de ser leve e ter boa resistência a choques mecânicos.

Esse material pode ser empregado na confecção de dispositivos ortóticos, como a *Ankle Foot Orthosis* (AFO), seja articulada ou fixa, também conhecida como órtese suropodálica dinâmica ou órtese

suropodálica rígida. Sua função é manter o tornozelo e o pé na posição neutra, promovendo um alinhamento de 90°, prevenindo deformidades e contraturas (Brasil, 2014). Além disso, a AFO dinâmica ajuda a controlar o movimento e a marcha, levando em consideração a altura/alinhamento dos maléolos e o plano de movimento frontal.

A AFO dinâmica permite a mobilidade do tornozelo, favorecendo a dorsiflexão e a deambulação do paciente. No estudo realizado, foi indicada para uma criança com diagnóstico de pé torto congênito no membro inferior esquerdo.

As etapas do processo de confecção envolveram a avaliação, prescrição e confecção do produto, combinando conhecimentos e técnicas da área de Tecnologia Assistiva. Assim, o objetivo desta pesquisa foi relatar o processo de confecção de uma órtese suropodálica articulada de polipropileno para uma criança com pé torto congênito em uma oficina ortopédica fixa no município de Belém (PA).

MÉTODO

O trabalho em questão caracteriza-se como um estudo descritivo, exploratório e longitudinal. A pesquisa foi desenvolvida em uma oficina ortopédica fixa localizada no interior da Universidade do Estado do Pará (UEPA), na cidade de Belém (PA).

O relato de experiência aconteceu a partir do último rodízio de um terapeuta ocupacional residente multiprofissional em atenção ao câncer da universidade e ocorreu durante os meses de dezembro de 2024 a fevereiro de 2025, de segunda a sexta-feira, durante o período vespertino.

No intervalo indicado, as atividades desenvolvidas consistiram nas seguintes etapas: avaliação, preparação do molde de gesso, termoformagem, corte/costura e acabamento para uma órtese suropodálica dinâmica para membro inferior esquerdo (Figura 1).

Para tanto, para a efetivação dessas atividades, houve o acompanhamento de dois preceptores (um terapeuta ocupacional e uma

fisioterapeuta), funcionários da oficina, e de um técnico ortopédico. O papel deles seria o acompanhamento do residente, bem como favorecer a instrumentalização teórico-prática para orientar a produção dos recursos e dispositivos em diversos contextos e aprimorar o raciocínio clínico dentro da TA.

Portanto, para a fabricação das órteses suropodálicas/AFO articuladas, foram utilizados os materiais comumente presentes na oficina ortopédica, tais como: atadura gessada, gesso em pó, telas para lixagem, polipropileno de 3 mm, velcro® dos tipos áspero e macio, passadores, couro sintético, rebites niquelados número 5, articulação, cola de contato e Etil Vinil Acetato (EVA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação

A primeira etapa do processo de confecção foi a avaliação da órtese suropodálica dinâmica. Após a eleição do paciente e prescrição para uso da OSD ou qualquer outro recurso de Tecnologia Assistiva, exige-se uma avaliação minuciosa do profissional de Terapia Ocupacional, Fisioterapia ou médico ortopedista (Brasil, 2019).

Nessa etapa, leva-se em consideração as características da doença, a anatomia do usuário, a finalidade, a faixa etária e o protocolo de uso (tempo, condições para o uso, higienização do dispositivo, segurança, função e conforto). Ainda, considera-se o envolvimento no tratamento do paciente e familiares. Ressalta-se que falhas na avaliação poderão tornar-se aspectos que irão interferir na aceitação ou abandono do tratamento.

Em seguida, prepara-se a sala de avaliação e o segmento corporal, revestindo com papel filme PVC, associado com o uso do protetor de corte. Então, aplica-se o gesso, marcando a direção do corte com um lápis. Em seguida, abre-se o molde negativo de gesso e depois é realizada a sua identificação.

Posteriormente, preenche-o para obtenção do molde positivo que será refinado, ajustando as suas medidas, dando formato ao

dispositivo final (Figuras 1 e 2).

Figura 1 - Etapa inicial da confecção da OSD



Figura 2 - OSD finalizada



Fonte: dados da pesquisa.

Faz-se necessário manter a atenção à medida do molde, uma vez que erros nessa tarefa, como apertar demasiadamente a atadura no segmento corporal, incongruências na posição articular e a não transferência de forma satisfatória das proeminências ósseas para o mesmo, irão repercutir em inadequações dimensionais e, conseqüentemente, desconforto durante o uso (Brasil, 2014).

Preparação do molde de gesso

Finalizada a aferição e aquisição do molde negativo, o mesmo será fechado com tiras de atadura gessada posicionadas em sua região anterior, após isso, irá ser preenchido com uma preparação de 60% gesso + 40% de água para a criação do molde positivo. A quantidade dessa mistura irá depender do tamanho em circunferência e altura do membro.

Em seguida, será feito o processo de uniformização, com a adição de gesso acima de proeminências ósseas e no calcâneo para a realização de alívio das pressões proporcionadas pela órtese. Esse aumento das dimensões no gesso é repassado à órtese, sendo feito de forma proporcional, para que a mesma tenha uma região de folga e não

fique justa no segmento. Assim como produz-se um *design* na mesma.

A relação desse desenho e modelagem na órtese suropodálica confere uma biomecânica de movimento, permitindo que, mesmo em movimento, como no caso de presença de articulação móvel, o membro inferior possa manter o posicionamento neutro. Bem como essa disposição externa favorece maior conforto ao obedecerem aos aspectos singulares da anatomia de cada pessoa (Yamamoto; Tanaka; Motojima, 2018).

Além disso, retira-se uma pequena quantidade de material com a grosa do arco plantar para plantificação da pisada ao usar o dispositivo. Essa concavidade de maior angulação fará com que o plástico quando sobreposto o molde penetre esse ângulo e favoreça o apoio dessa região anatômica. Ainda, em condições como o pé plano e na eversão, a órtese pode prover o alinhamento do segmento durante o ciclo da marcha (Azzi, 2013).

Por fim, faz-se o acabamento final dele ao serem passadas telas de diferentes gramaturas para alisamento da superfície para evitar a transferência de rugosidades do molde para o plástico em termoformagem.

Termoldagem

Mais uma etapa é a termoldagem. Ou seja, o processo pelo qual os polímeros de termoplásticos revestem o molde em gesso. Este processo é dividido em cinco etapas:

Etapa 1: envolvimento do molde positivo com malha tubular. Enquanto isso, coloca-se a placa de polipropileno em um forno a uma temperatura de aproximadamente 200°C. Quando o material atingir um aspecto transparente ele estará pronto. Então, a placa é retirada do forno e depositada sobre o molde, selando-se totalmente junto ao bocal de sucção. Depois de ligada a máquina de sucção, a mesma deve aderir o polipropileno a toda superfície do molde, formando uma cópia fidedigna. A máquina deve ficar ligada até a placa voltar à cor original.

Etapa 2: nesta etapa, o polipropileno dilata e contrai ao ser resfriado. Assim, isso não deve ser removido do molde de gesso antes

de ser resfriado por completo.

Etapa 3: depois de resfriado, o profissional delimitará o contorno da órtese.

Etapa 4: continuando o processo, utiliza-se uma faca. Depois, remove-se o excesso do polipropileno para ganhar o formato final.

Etapa 5: finalização da órtese. O profissional adiciona uma tira de velcro na parte superior, na região do tornozelo e do antepé.

Corte/costura

Esta etapa apresenta como característica o revestimento com couro sintético por toda extensão das tiras do velcro macio e áspero, bem como a junção dessas tiras para que possam atravessar os passadores que irão ficar nas laterais da órtese e promover a tração da órtese contra o membro.

O corte e costura é um constituinte singular no processo de fabricação do dispositivo, pois com a sua execução correta é possível confeccionar dispositivos mais confortáveis aos usuários, pela maciez superficial promovida pelo tecido. Bem como facilitar questões como higienização, pois tem boa interação com álcool e detergentes, e prevenir lesões por conta, devido à textura rugosa da parte de contato do Velcro®.

Além disso, a associação entre esses materiais, a partir dessa técnica, permite a construção de dispositivos ortóticos com qualidade estética satisfatória, contribuindo para a redução do estigma atrelado ao uso de equipamentos de Tecnologia Assistiva. O que contribui também para o índice de abandono e rejeição dos mesmos (Missio; Queiroz, 2018).

Acabamento

O acabamento consiste na última etapa e é o momento no qual é feito o refinamento do modelo obtido a partir da termoformagem, com a retirada do excedente de material e a adequação ao que será a órtese finalizada. Feito isso, será feita a lixagem das arestas da órtese para amenizar o aspecto áspero causado pelo desbastamento de plástico.

Realizada essa etapa, parte-se para a marcação e furação da órtese sulpodálica para fixação dos passadores laterais, que serão os tracionadores da mesma. Eles são posicionados em três locais, sendo eles a região proximal do membro inferior, pouco abaixo do joelho, articulação do tornozelo e face volar do pé.

A sua colocação é feita com rebites niquelados número 5 para prover a sustentação frente o atrito e força mecânica produzida pela tração dos velcros. Esses últimos também são fixados com rebites de mesmo número e ficam localizados no extremo contralateral da órtese, opondo-se aos passadores.

Com esses itens em suas posições, aferem-se as medidas de distância entre os três pontos e confeccionam-se as proteções dos velcros, ficando entre esses últimos e o segmento do paciente. São cortadas tiras em formato de quadrado em EVA e revestida a sua face anterior com couro sintético para se atrelar ao Velcro® e evitar o seu deslizamento.

Finalizado isso, conferem-se as demais etapas passadas e se fazem os furos de arejamento do dispositivo para prover a ventilação e evitar lesões promovidas pelo excesso de calor durante o uso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresentou como objetivo relatar o processo de avaliação e confecção de órtese suropodálica articulada de polipropileno em uma oficina ortopédica fixa no município de Belém (PA). Baseado no relato, pôde-se perceber que a avaliação para a prescrição e início do processo de confecção da órtese é um processo complexo e dotado de diferentes nuances, que irão exigir do profissional uma *expertise* ímpar para que o processo seja satisfatório.

Além disso, essa fase inicial requer a reunião de diferentes conhecimentos obtidos durante, como anatomia, biomecânica, ortopedia, fisiopatologia de diversas condições de saúde e Tecnologia Assistiva. A união deles faz com que haja maior êxito para as etapas seguintes e no uso final da órtese, bem como impedem que haja a

necessidade de reparos e novas aferições de medidas.

As demais tarefas e demandas exigidas pela fabricação desse dispositivo, além do saber teórico, demandam experiência prática para executá-las com maior eficiência, tecnicidade e reduzir a taxa de erros prevista para essa fabricação. Então, recomenda-se a realização de cursos e formações para profissionais que desejam realizar a produção desse tipo de dispositivo.

Por fim, ressalta-se a importância da elaboração de pesquisas com o mesmo cunho acerca de outros dispositivos de Tecnologia Assistiva, visto que trazem referencial de confecção e permitem à comunidade conhecer métodos e técnicas alternativas aos comumente apresentados.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, H. B. R. Caracterização mecânica de uma órtese de membro inferior produzido com Policloreto de Vinila (PVC).

2018. 40 f. Trabalho de Conclusão (Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Feira de Santana, 2018.

AZZI, A. Desenvolvimento e análise de uma órtese com sistema de amortecimento do movimento de eversão e inversão do tornozelo-pé. 2013. 68 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) - Universidade de Mogi das Cruzes, Mogi das Cruzes, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Especializada à Saúde. Guia para prescrição, concessão, adaptação e manutenção de órteses, próteses e meios auxiliares de locomoção. Brasília: Ministério da Saúde, 2019. 108 p.

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 Brasília: Ministério da

Saúde, 2014. 318 p.

BRASIL. **O que é Tecnologia Assistiva?**. 18 nov. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/saude-da-pessoa-com-deficiencia/faq/o-que-e-tecnologia-assistiva>. Acesso em: 06 abr. 2025.

BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência.

Comitê de Ajudas Técnicas - Tecnologia Assistiva. Brasília: CORDE, 2009. 138 p.

DOMINGOS, B. S.; SANTOS, N. R. E. **Órtese de joelho com mecanismo de controle da articulação**. 2018. 120 f. Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2018.

ISO 9999. **Assistive products for persons with disability: classification and terminology**. Geneva: International Organization for Standardization, 2016.

MISSIO, M. M.; QUEIROZ, L. F. Tecnologias assistivas: aspectos que influenciam na assiduidade e no abandono dos recursos. **Acta Fisiátrica**, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 185-190, 2018.

RODRIGUES JÚNIOR, J. L. **Desenvolvimento e avaliação do impacto de uma ortoprótese de baixo custo na qualidade de vida de pacientes hansenianos com sequela de mão em garra e/ou reabsorção óssea**. 2020. 97 f. Tese (Doutorado) - Programa do Núcleo de Medicina Tropical, Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.

WHO. World Health Organization. **Global report on assistive technology**. Geneva: WHO, 2022. 140 p. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240049451>. Acesso em: 6 abr. 2025.

YAMAMOTO, S.; TANAKA, S.; MOTOJIMA, N. Comparison of ankle-foot orthoses with plantar flexion stop and plantar flexion resistance in the gait of stroke patients: A randomized controlled trial. **Prosthetics and Orthotics International**, v. 42, n.5, p. 544-553, 2018.