

# OTIMIZAÇÃO DE ÓRTESE DE MEMBROS INFERIORES PARA UTILIZAÇÃO NO ACOMETIMENTO DE PÉ CAÍDO

*Friedrich Dutra Loiola<sup>1</sup>*

*Edson Roberto da Silva<sup>2</sup>*

## RESUMO

Com o aumento do número de portadores de necessidades especiais e as crescentes políticas inclusivas, torna-se importante a pesquisa, a produção e a otimização de artigos relacionados à melhoria das condições de vida diária dos cidadãos. Dentro desse universo, existe um acometimento que tem em seu nome a característica da disfunção, o pé caído. Este pode surgir de uma série de eventos e causas, resultando principalmente em problemas de marcha. Desta feita, as órteses passam a ser uma ferramenta que possibilita ao usuário uma maior liberdade e independência. Sendo assim, o proferido estudo visa à otimização de órtese suropodálica existente, tornando-a um produto mais limpo, usual e de menor valor. Com base em orientações do Ministério da Saúde Brasileiro e artigos, foi realizada a formatação do molde. Através do uso da fibra de vidro, que possui uma relação custo, peso e resistência muito relevantes, foi concluída a órtese.

Palavras-chave: Usabilidade. Fibra de vidro. Engenharia de Produto

---

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Mecânica pela Universidade de Rio Verde, Campus Rio Verde, GO.

<sup>2</sup> Orientador, professor Mestre Edson Roberto da Silva.

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo fonte do Ministério da Saúde Brasileiro (2013), cerca de 370 mil pessoas recebem aparelhos oftalmológicos, auditivos e ortopédicos por ano no País. Por mais que não se detalhe quem são essas pessoas e o que elas recebem, esse dado nos mostra que existe uma demanda muito grande por produtos capazes de tornar a vida mais fácil, obtendo liberdade, tratando-se quando necessário, reabilitando e devolvendo às pessoas suas rotinas da vida cotidiana, tornando-as produtivas e conseqüentemente mais importantes para si e para a sociedade, enfim, incluindo.

O IBGE (2015) revelou que 6,2% da população brasileira possuem algum tipo de deficiência, sendo consideradas as deficiências auditivas, visuais, físicas e intelectuais. Para respeitar essa parcela da população é que se tornam importantes as ações e estudos sobre como melhorar as condições de vida dessas pessoas.

Dentre as opções para os diversos problemas relacionados às deficiências supracitadas, pode-se ressaltar o uso de órteses. Órteses, para MacDonald (1990) é qualquer aparelho que auxilia, protege, estabiliza, imobiliza, corrige e aperfeiçoa a execução de um movimento ou, até, age como agente curador em determinadas patologias. Assim sendo, entende-se como órtese o uso de óculos, aparelhos ortodônticos, muletas e um sem fim de dispositivos que têm contato ao longo da vida.

O uso destes dispositivos pode ser visto em documentos históricos datados de mais de cinco mil anos, como Teixeira et al (2003) relataram, sendo os egípcios os primeiros a imobilizar membros fraturados e documentar através de suas escrituras em murais de pedra.

Para delimitar as ações e buscar solução para uma referida dificuldade, é necessário entender melhor como ocorre Pé Caído, que é uma disfunção das articulações do tornozelo e do pé e é documentada por Ferraresi et al (2003) como uma lesão do nervo fibular em decorrência de fraturas da perna, lesões superficiais do joelho, luxações sem adução do joelho e, ainda, inadvertidamente, durante cirurgias do joelho ou pelo uso de torniquetes na proximidade do nervo. Essa lesão leva à disfunção das articulações e conseqüentemente a uma dificuldade do indivíduo deambular normalmente; o resultado é como o próprio nome sugere: um pé que cai pela ação da gravidade assim que retirado da superfície e como houve lesão do nervo fibular, sua musculatura não age de forma a corrigir o pé, fazendo a dorsi-flexão que necessariamente é a ação de levantar a ponta do pé com relação à articulação do tornozelo.

## 1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral desse trabalho é produzir e otimizar uma órtese para a deficiência de “pé caído”, de forma análoga a produtos de mercado, trazendo assim os benefícios de custo, de facilidade de uso, leveza, e que não seja um equipamento motivador de exclusão pelo seu tamanho, forma e posicionamento.

## 1.2 ÓRTESES

A palavra Órtese advém do grego *Orthósis*, que é formada por *ortho* (reto, direito) e o sufixo *sis*, que incrementa de forma a dar ação à palavra, traduzindo em endireitar, tornar reto, retificar.

Teixeira (2003) entende como órtese o equipamento usado a qualquer parte do corpo, a fim de proteger, manter ou aumentar a amplitude de movimento, contribuir para a execução do movimento quando não há tônus muscular suficiente, realizar a ação da força muscular ou ser âncora para a aplicação de aparelhos de autoajuda, o que não deixa de corroborar e ainda complementa o que MacDonald diz.

Existem várias alternativas para buscar a independência do paciente quando se trata de reabilitação física, porém destaca-se o uso de órteses, pois é possível promover aumento de habilidades funcionais, vida independente e inclusão social para os portadores de necessidades especiais, como demonstrava Bersch (2008).

As órteses são normalmente construídas em termoplásticos de alta ou baixa temperatura, gesso e materiais poliméricos. Sua classificação se dá quanto a confecção em pré-fabricadas ou modeladas e na função por estática ou dinâmica (AGNELLI, TOYODA, 2003).

A órtese retratada será suropodálica ou órtese tornozelo-pé com função estática. Para LEHMANN (1999), essas órteses têm a função de compensar a perda de função fisiológica de movimentação e estabilização da articulação supracitada e musculatura da perna. Busca-se alguns objetivos como o uso desta para impedir a instalação do pé equino, promover ganho de amplitude de movimento (quando esta for articulada) e favorecer o alinhamento e controle do pé e tornozelo afetados. Ainda é possível verificar a melhora da descarga de peso, equilíbrio, controle corporal e alinhamento, e somado a tudo isso, melhora na execução da marcha. (EDELSTEIN; BRUCKNER, 2006).

### 1.3 FIBRA DE VIDRO

A Síria, Grécia e o Egito, em aproximadamente 250 a. C começaram a produzir as fibras através de uma vara de vidro aquecida pelos artesãos para aplicar sobre produtos, a fim de obter melhor acabamento. Só então, na década de 30 do século XX que, impulsionado pela guerra e produção de recursos de artilharia, esta se tornou comercial (OTA, 2004).

OTA (2004) ainda salienta que por ter fácil manuseio, não precisar de mão de obra com muito treinamento e de apresentar propriedades mecânicas específicas, aliadas ao custo relativamente baixo de fabricação, a fibra de vidro ganha espaço, substituindo materiais tradicionais como metais e madeira.

A fibra de vidro é composta por filamentos muito finos de vidro, que por meio de aplicações de resinas, silicones, fenóis e outros compostos solúveis em solventes orgânicos, se agrupam e formam o material pronto. Substâncias catalisadoras contendo óxidos de potássio, ferro, cálcio e alumínio podem ser aplicadas também ao material (SOARES et al, 2007).

Tais fibras reforçam matrizes poliméricas, de modo a se obter componentes moldados e compósitos estruturais. Reforçando com fibra de vidro, esses compósitos passam a ter como características uma relação peso e resistência muito alta, excelente estabilidade, facilidade de fabricação, custo relativo baixo, resistência à umidade e calor (BARCELLOS, 2009).

A laminação contínua é principalmente utilizada para a fabricação de telhas. Este método consiste na deposição de resina sobre um filme contínuo. Deve-se picar e espalhar as fibras de vidro sobre a resina, e a posteriori uma camada de filme contínuo. O produto entra em estufa e ali se inicia o processo de maturação da resina e a conformação do exemplar. Após o período na estufa há o momento de realizar o acabamento fino da peça, corrigindo dimensão, realizando cortes, retirada de rebarbas. Havendo grandes imperfeições como bolhas e lascas, o descarte se faz necessário (KEMERICH et al 2013 apud Pinto 2002).

### 1.4 MARCHA E PÉ CAIDO

A marcha humana é um meio natural do corpo para se deslocar de um local para outro. (PERRY, 2005).

De acordo com ENOKA (2000), pode-se dividir a marcha em períodos ou ciclos, sendo uma passada a resultante de cada ciclo. Esses ciclos são divididos em dois, apoio e balanço. O apoio é o tempo em que o pé está em contato com a superfície de suporte, e este ainda é fragmentado em três: duplo suporte inicial, apoio simples e duplo suporte.

O período de balanço é iniciado quando os dedos se desprendem da superfície de suporte. Durante a fase de balanço no ciclo da marcha, os músculos dorsi-flexores do pé agem como agonistas e impedem o antepé de tocar no chão e a disfunção desses músculos resulta na marcha escarvante ou marcha do pé caído. Nesses casos, os flexores plantares não possuem resistência, deixando o pé em flexão plantar na fase de balanço da marcha. Com isso, o antepé não se desprende do chão, exigindo grande flexão do quadril e do joelho para impedir que a ponta do pé toque o solo nessa fase da marcha (PERRY, 2005).

Stewart (2008) disse que o indivíduo com o distúrbio de pé caído tem dificuldade de realizar a marcha e maiores chances de queda, prejudicando a qualidade de vida e limitando suas ações cotidianas.

Para Chen (2008) e seus colaboradores, o tratamento do pé caído tem medida não cirúrgica, ou seja, conserva-se o uso de órteses e eletroestimulação funcional do nervo.

Muito tem sido o rigor da população em busca de melhor qualidade de vida, e a presença do pé caído, devido a traumas, vai contra essa corrente por limitar grande parte das atividades simples do cotidiano.

O Ministério da Justiça Brasileira (2012) entende que o uso de órteses é uma possibilidade que amplia as oportunidades de pessoas com deficiência de alcançar a autonomia e a independência funcional nas interações sociais e familiares, tem papel importante ao acesso à educação e ao mercado de trabalho, e como visam diminuir as dificuldades de cada indivíduo, olhando diretamente para suas individualidades, as adaptações permitem uma grande inclusão social, já que gera condições dos mesmos de se mover, produzir, e assim, interferindo positivamente na qualidade de vida.

## 1.5 USABILIDADE

Norma ISO 9241/11 (1998) que trata sobre orientações de usabilidade indica que a usabilidade é a medida na qual os objetivos são alcançados com eficácia, eficiência e satisfação. Já Ilda (2005) fala como sendo a facilidade de uso e comodidade de operação, independente do ambiente em que será aplicada. Ainda de acordo com Ilda, o uso deve ser empírico, fácil e amigável, o que leva ao fato de haver como processo de uso e a experiência do usuário.

Muito se tem a propor sobre usabilidade, e Jordan (1998) diz ter uma proposta que enumera 10 princípios básicos que se fazem necessários, sendo eles: Consistência; Compatibilidade; Consideração; Feedback; Prevenção de erros; Controle do usuário; Clareza visual; Priorização da funcionalidade e informação; Transferência apropriada de tecnologia; Evidência.

O termo Usabilidade é muito vinculado à criação de software e sendo assim os itens citados anteriormente têm muito a ver esse uso, contudo é possível separar os princípios da Compatibilidade, que representam a possibilidade de se ter um produto que realmente ofereça funcionamento pertinente às possibilidades do usuário. A Priorização da Funcionalidade permite que o usuário faça de forma sucinta as funções que o produto oferece. Por último e os mais importantes, a Evidencia que referencia o fato de usar o produto de forma empírica e a Transferência Adequada de Tecnologia, que obriga a fazer uso de tecnologias constituídas em outros produtos, a fim de melhorar o contexto e usabilidade do novo.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para realizar a fabricação da órtese é necessária a produção de um molde negativo da região a ser contemplada com a mesma. Com o molde é possível minimizar as possibilidades de desconforto, além de transmitir um maior conforto ao usuário.

Segundo a publicação do Ministério da Saúde Brasileiro (2013), *Confecção e manutenção de órteses, próteses e meios auxiliares de locomoção*, a confecção dos moldes negativos deve ocorrer da seguinte forma.

1º: Realizar a higienização das mãos. Recepcionar o paciente com profissionalismo, de maneira cortês e educada, esclarecendo a ele sobre o procedimento a ser realizado.

2º: Acomodar o paciente em cadeira ou maca. Calçar as luvas.

3º: Verificar a prescrição médica e realizar avaliação prévia, verificando a amplitude de movimentos das articulações do tornozelo e subtalar, presença de limitações e/ou rigidez.

4º: Recobrir o membro do paciente com alguma interface que o proteja do contato direto com a atadura, objetivando reduzir a sujidade com o gesso e evitar a “depilação” dos pelos na remoção do molde.

5º: Separar as ataduras a serem usadas. Em geral, para o pé adulto, um rolo de atadura de 20cm e outro de 15cm são suficientes. Para o pé infantil, utiliza-se em média um ou dois rolos de ataduras de 10cm ou 15cm, de acordo com o tamanho e volume do membro.

6º: Marcar no membro, com o lápis cópia, todos os pontos relevantes para, posteriormente, orientar os trabalhos no molde positivo. Estes pontos são protuberâncias ósseas, como maléolos, osso navicular, cabeça do primeiro metatarso, entre outros.

7º: Submergir o rolo de atadura gessada na água até que esta fique completamente encharcada e, ao retirá-la da água, fazer leves pressões para extrair o excesso.

8º: Envolver o membro com a atadura em movimentos de translação, de forma a iniciar e terminar nas extremidades do molde desejado. A extremidade inferior corresponde às pontas dos dedos e a superior à uma distância de 1cm a 3cm abaixo da cabeça da fíbula.

9º: Posicionar o membro alinhando a articulação subtalar em ângulo neutro e o tornozelo de acordo com o ângulo de dorsiflexão pré-definido na prescrição (geralmente 90º). Mantém-se, então, o posicionamento até que o molde esteja completamente seco.

10º: Com o molde já seco, traçar linhas perpendiculares com o lápis cópia na parte anterior do membro. Estas linhas servirão para orientar o técnico quanto ao fechamento do molde, no momento do seu preenchimento.

11º: Com estilete, faca ou tesoura bico-de-pato, realizar o corte sobre a tala de proteção, de maneira a abrir toda a parte anterior do molde.

Feito tal procedimento, deve-se então fazer o desenho da órtese no molde para posterior confecção. Como a órtese foi concebida em fibra de vidro, levou-se o molde até uma empresa especializada na cidade de Rio Verde, Goiás, para produção da mesma.

Usou-se o modelo de laminação no processo. Esse modelo constitui em aplicar vários reforços de fibra de vidro sobre o molde e em seguida aplicar resina sobre eles; com esforço manual, colocar a resina de forma a deixar a superfície uniforme sobre a fibra e posteriormente esperar o processo de secagem. Após a secagem da fibra, faz-se o acabamento usando uma ferramenta cortante, em caso de rebarbas maiores, e lixas para acabamentos mais finos.

Uma vez terminada a órtese, esta foi experimentada pelo usuário a fim de eliminar qualquer possível desconforto, e caso ainda persistisse algum desconforto, deveria passar pelos ajustes necessários.

Feitos os ajustes e a colocação de tira de fechamentos com fixação por sistema de gancho e argola, popularmente conhecido pelo nome de *Velcro*, fora realizada na parte mais superior da órtese, de acordo com as medidas e para conforto do usuário.

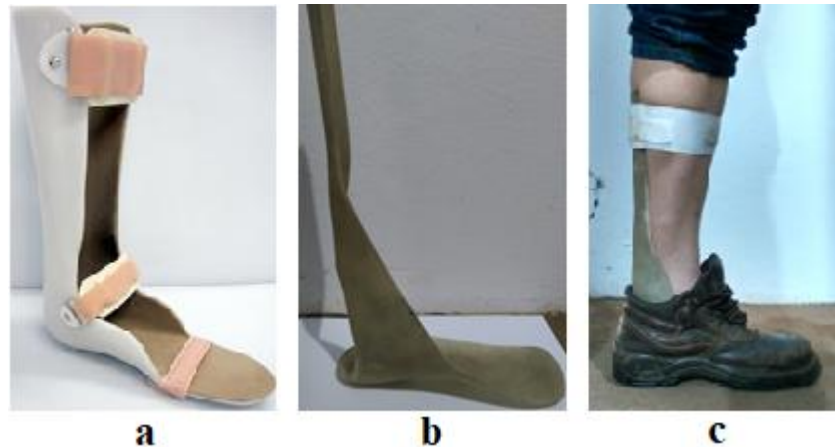
### **3 RESULTADO E DISCUSSÃO**

Apesar de ser um ramo muito amplo e de possuir bastantes ramificações e possibilidades, a produção científica e tecnológica relacionadas à melhoria de produtos que visam à melhor qualidade de vida aos portadores de necessidade especiais, ainda não são muito difundidas. A maior parte das produções e patentes tem origem em países de primeiro mundo.

Para entender melhor o que o protótipo tem de melhor, comparações com os equipamentos que existem no mercado se fazem necessários e assim sendo, é preciso ressaltar que foi possível haver simplicidade, baixo custo, leveza, usabilidade e, além disso, não ser motivo de exclusão social.

Em princípio se escolhe uma órtese suropodálica fixa tradicional (figura 1, item a); esse tipo de órtese é muito comum para pacientes de pé caído, ela é constituída de material termoplástico PVC. Quando comparada a órteses fixas como a do estudo (Figura 2, item b), pode-se observar que o produto do artigo tem um visual enxuto, proporcionando melhor integração com o membro acometido, sendo possível a utilização com calçados diversos (figura 3, item c), além de ter um peso menor, o que requer menor esforço por parte do usuário.

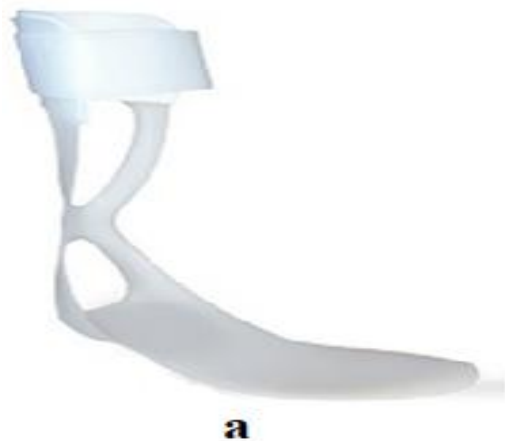
**FIGURA 1** – a )Órteses suropodálica fixa; b) órteses do estudo ; c) órtese com uso de calçado.



Fonte: Figura (a) <http://ortopedicacanadense.com.br/orteses-membros-inferiores/>; (2017) Figura (b) e (c) Friedrich Dutra Loiola (2017).

Seguindo com órtese de mesmo padrão e característica semelhantes, tem-se a denominada Pé-Pendente (Figura 2, item a), que nada mais é do que uma órtese com um pouco mais de tecnologia no material, possibilitando um “vestir” mais agradável e um pouco mais de flexibilidade, porém seu apoio posterior ao calcâneo, formando assim, um ponto de possível pressão. Em relação à diferença do equipamento do estudo (figura 2, item b), pode-se ver o apoio da haste que sustenta a órtese, que por ter como saída o médio pé, elimina esse possível ponto de pressão no calcâneo. Essa eliminação do ponto de pressão é importante, pois em alguns casos o pé caído, como dito anteriormente, advém de uma lesão nervosa e tem como consequência a perda motora, o que caracteriza a patologia de sensibilidade, que impossibilita ao usuário identificar que aquele local está sendo pressionado.

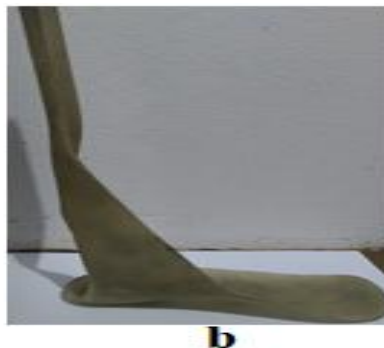


**FIGURA 2 – a) Pé pendente****b) órtese do estudo**

Fonte: Figura (a)

[https://www.google.com.br/search?q=ortese+suropodalica+flexivel&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiXpqe6sLfXAhXFgZAKHSvIAJ8Q\\_AUICygC&biw=1366&bih=637#imgrc=WmFIwEK4ke\\_A9M](https://www.google.com.br/search?q=ortese+suropodalica+flexivel&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiXpqe6sLfXAhXFgZAKHSvIAJ8Q_AUICygC&biw=1366&bih=637#imgrc=WmFIwEK4ke_A9M): (2017) (b) Friedrich Dutra Loiola (2017).

Por último a órtese Walk-on da empresa Otto Bock (figura 3, item a), uma órtese de alta tecnologia que traz leveza, flexibilidade e que possibilita um grau de liberdade no tornozelo, fazendo uma leitura do terreno e facilitando a marcha; isso tudo graças à qualidade da Fibra de Carbono. Porém, esse tipo de material tem um custo elevado e esse produto tem fabricação em escala, o que dificulta, no entanto, a adaptação. Em comparação ao produto do estudo temos o uso da fibra de vidro (figura 3, item b), que torna o projeto mais viável e mais inclusivo, abrindo a possibilidade de em novo estudo tratar a fibra de vidro, visando ter esse grau de liberdade na região do tornozelo.

**FIGURA 3 - a) Wal-on****b) órtese do estudo**

Fonte: item (a)

<https://professionals.ottobockus.com/Orthotics/Custom-Orthotics/AFO--Ankle-Foot Orthosis/Carbon-Fiber-AFO/WalkOn-AFOs/Walk-On-Flex/p/28U22> (2017). Figura (b): Friedrich Dutra Loiola (2017)

Com o referido estudo é possível constatar que existe dificuldade nas produções nacionais sobre o assunto, o que traz à tona o desleixo. A dificuldade, portanto, se reflete em produtos rudimentares por um lado, e por outro, produtos extremamente caros para a realidade da maioria da população, que necessita de recursos ortopédicos não só no pé caído, mas na confecção de órteses como um todo.

Com simplicidade e “leveza” visual, o equipamento consegue suprir a necessidade de propiciar a articulação do tornozelo, deixando-a em uma posição neutra, o que proporciona ao usuário uma melhor marcha e conseqüentemente uma maior qualidade de vida diária, tornando-se assim mais um instrumento de inclusão social.

As dificuldades de adaptação da órtese ao usuário são minimizadas com adoção de em molde negativo, que por indicação do próprio Ministério da Saúde Brasileiro pode ser realizado por um profissional da saúde e com a devida orientação é possível preparar uma oficina ou empresa especializada para ter condições de oferecer o produto a uma gama maior de pessoas, a um custo relativamente menor que as órteses importadas.

A possibilidade de produzir órteses com materiais de menor valor agregado, com relativa facilidade de manuseio como a fibra de vidro, abre um leque de oportunidades para outras incursões em futuros projetos e estudos.

#### **4 CONCLUSÃO**

Em resposta aos objetivos apresentados neste trabalho e com base nos resultados alcançados, é possível afirmar que a órtese produzida em fibra de vidro, objeto de estudo deste trabalho, apresentou as seguintes vantagens:

- Melhor custo/benefício em comparação com as órteses apresentadas neste trabalho;
- Ótima usabilidade, devido ao seu formato personalizado e por ser um produto leve;
- O protótipo pode ser utilizado com variados calçados e é muito discreto, sendo facilmente escondido pela roupa, diminuindo possíveis exclusões sociais.

## REFERÊNCIAS

AGNELLI, L.B.; TOYODA, C.Y. Estudo de materiais para confecção de órteses e sua utilização prática por terapeutas ocupacionais no Brasil. *Cadernos de Terapia Ocupacional da UFSCar*, v. 11, n° 2, p.83-94, jul./dez. 2003.

BARCELLOS, I. O.; SOUZA, A. C.; SELKE, A. E.; Incorporação de Lodo Industrial em Compósitos de Resina Poliéster. Departamento de Química, Universidade Regional de Blumenau, SC, 2009.

BERSCH, R. Introdução à tecnologia assistiva. Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil (CEDI), Porto Alegre - RS, 2008.

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. 224 p.: IL.

Chen M, Wang QB, Lou XX, Xu K, Zheng XX. A foot drop correcting FES envelope design method using tibialis anterior EMG during healthy gait with a new walking speed control strategy. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.* 2010; 2010:4906-9.

EDELSTEIN, J. E.; BRUCKNER, J. Órtese, Abordagem Clínica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

ENOKA, R. M. Bases neuromecânicas da cinesiologia. São Paulo, SP; Manole; 2000

FERRARESI S, Garozzo D, Buffatti P. Common peroneal nerve injuries: Results with one-stage nerve repair and tendon transfer. *Neurosurg Rev.* 2003;26(3):175-9.

GRANDJEAN, E. Manual de ergonomia. 4. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul Ltda, 1998.

IIDA, Itiro. Ergonomia Projeto e Produção. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo. Edgard Blücher, 2005.

KEMERICH, P. D. C.; PIOVESAN, M; BERTOLETTI, L. L.; ALTMAYER, S.; VORPAGEL, T. H. Fibras de vidro: caracterização, disposição final e impactos ambientais gerados. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental.* v. 10, n. 10, p. 2112-2121, 2013.

LEHMANN, F. J. Orthotics for the Wounded Combatant. In: BELANDRES, Praxedes V.;

MACDONALD, E. M. Terapia ocupacional em reabilitação. São Paulo: Santos, 1990.

OTA, W. N.; Análise de compósitos de polipropileno e fibras de vidro utilizados pela indústria automotiva nacional. Dissertação (Pós-graduação em Engenharia)- Universidade Federal do Paraná, PR, 2004.

PERRY, J. Análise de Marcha, v. 1, 2 e 3: Marcha patológica. Barueri; SP; Manole; 2005.

PINTO, Kelly Nanci Carneiro. Reciclagem de resíduos de materiais compósitos de matriz polimérica: poliéster insaturado reforçado com fibras de vidro. São Paulo, 2002. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

Portal ABNT <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=20099>> Acesso em: 1 de outubro de 2017.

Portal Palácio do Planalto <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d3298.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm)> Acesso em: 2 de outubro de 2017.

Portal Brasil <<http://www.brasil.gov.br/saude/2012/09/plano-viver-sem-limite-libera-recursos-para-orteses-e-proteses>> Acesso em: 2 de outubro de 2017.

Portal Brasil <<http://www.brasil.gov.br/cidadania-e-justica/2015/08/6-2-da-populacao-tem-algum-tipo-de-deficiencia/pessoas-com-deficiencia.jpg/view>> Acesso em: 8 de outubro de 2017.

SOARES, R. R. et al. Influência do tipo de fibra nas propriedades de compósitos processados por moldagem por transferência de resina. Departamento de Engenharia Química da Universidade de Caxias do Sul, RS, Anais do 9º Congresso Brasileiro de Polímeros, 2007.

STEWART, J.D. Foot drop: where, why and what to do? Pract Neurol. 2008; 8(3): 158-69.

TEIXEIRA, E.; Sauron, F.N.; Santos, L.S.B.; Oliveira, M. C. Terapia Ocupacional na Reabilitação Física. São Paulo: Roca, 2003.