

Estudo de materiais para a confecção de órteses e sua utilização prática por terapeutas ocupacionais no Brasil

Study of materials for orthosis confection and its utilization by occupational therapists in Brazil

Luciana B. Agnelli

Terapeuta Ocupacional - AACD

Cristina Y. Toyoda

Terapeuta Ocupacional, Departamento de Terapia Ocupacional da UFSCar

RESUMO

Este trabalho^a estudou os materiais existentes no mercado para a confecção de órteses e realizou uma pesquisa de campo, através de um questionário, a fim de identificar quais deles têm sido utilizados, na prática, para as diferentes problemáticas e por que motivos, pelos terapeutas ocupacionais que trabalham com reabilitação física no Brasil. Verificou-se que os termoplásticos de baixa temperatura são os materiais mais viáveis para essa prática, possibilitando conforto e praticidade, dentre outros benefícios. Dos 44 profissionais que participaram da pesquisa, 40 fazem uso dos mesmos, o que corresponde à grande maioria (90,9%). Cerca de 22% dos terapeutas ainda utilizam materiais a base de gesso, por falta de opção e condições sócio-econômicas precárias, e uma minoria mencionou algumas outras categorias de materiais, como tecidos, órteses pré-fabricadas e termoplásticos de alta temperatura (PVC e polipropileno). Os materiais de alta qualidade atualmente disponíveis, como os termoplásticos de baixa temperatura, são todos importados e, por isso, dessa forma, apresentam alto custo. No entanto, constatou-se que isto não impede sua utilização: na maioria dos casos, os benefícios compensam os gastos, reduzindo-se a relação custo-benefício e os tornando, portanto, os materiais mais viáveis teórica e praticamente na realidade atual.

Palavras-chave: órteses, materiais, termoplásticos, terapeutas ocupacionais,

ABSTRACT

This paper investigated the kind of materials that there are made orthosis by Brazilian Occupational Therapists. By a survey professionals that are working with physically disabled people answered questions about materials which they have been using, as well as, the diagnosis and the approach. Low temperature thermoplastics are the materials used by the most of therapists giving practical and solace conditions to the orthosis users. Among 44 professionals, 40 are using such materials but 22% of them were using other materials like Plaster of Paris, due no other option to buy and poverty of their patients. Minority of them are using other materials like cloth, pre-cut orthosis and high temperature thermoplastic. High quality materials that are available, like low temperature thermoplastic are all imported, so they are very expensive. However, they are plenty usage, because the enhance compensate the high price and other costs. These materials are becoming more feasible theoretical and practically nowadays.

Keywords: orthosis, materials, thermoplastics, occupational therapists

a- Trabalho apresentado: no "X CIC - Congresso de Iniciação Científica da UFSCar", em 28 de Outubro de 2002

INTRODUÇÃO

A Terapia Ocupacional, sendo uma profissão da área da saúde, tem como um de seus objetivos principais reabilitar indivíduos com algum tipo de deficiência, a fim de melhorar a qualidade de vida dos mesmos. Uma das importantes atuações do terapeuta ocupacional é com pessoas portadoras de algum desvio ou deficiência física que, por vezes, encontram dificuldades na execução de tarefas, causando restrições na vida profissional, social e pessoal (AGNELLI, 2001) ².

Nesse processo de reabilitação física é necessária, muitas vezes, a utilização de aparelhagem, ou seja, de um conjunto de práticas, métodos e técnicas que visam suprir uma função orgânica deficiente através de um ou mais artifícios materiais. De acordo com GIRAUDET (1978) ⁵ estes apresentam-se divididos em três ordens:

- os recursos técnicos em geral, que constituem um conjunto de aparelhos e utensílios destinados a facilitar, por exemplo, os cuidados com a higiene pessoal, a alimentação, o vestuário, enfim, os diferentes tipos de atividades da vida diária e atividades da vida prática. Visam atenuar uma deficiência funcional mas não estão ligados ao corpo do deficiente.

- as próteses, que se destinam a substituir uma parte anatômica ausente, como por exemplo um membro ou um segmento dele, uma articulação, uma artéria, um olho, um dente, etc.

- as órteses, que são dispositivos para serem acrescentados a um segmento do corpo e que podem ser usadas para várias funções, tais como a correção de uma articulação desalinhada, repouso ou bloqueio articular, controle da cicatrização no caso de cicatriz hipertrófica, entre outras.

O terapeuta ocupacional que, se envolvendo com a confecção de materiais e adaptações, visa e planeja maior independência do paciente no desempenho das tarefas ocupacionais, certamente atua no projeto, na construção, na verificação final e no treinamento de órteses.

AS ÓRTESES COMO IMPORTANTE RECURSO NA REABILITAÇÃO FÍSICA

A ortóptica refere-se à parte da reabilitação que focaliza a adaptação, a construção e o treinamento para o uso dos dispositivos especiais que podem ser aplicados a um paciente, para recuperar ou substituir uma função perdida. TROMBLY (1989, p.265) ¹⁸ afirma que:

“A órtese é um dispositivo que se acrescenta ao corpo para substituir um poder motor ausente, para restaurar a função, ajudar músculos fracos, posicionar ou imobilizar uma parte, ou corrigir deformidades.”

As órteses usadas no tratamento de fraqueza ou variação de movimentos limitada, com o propósito de auxiliar, posicionar ou corrigir, freqüentemente são consideradas de natureza temporária. Em contrapartida, as órteses usadas para restaurar a função comumente são necessárias de modo permanente. As confeccionadas pelos terapeutas ocupacionais são tipicamente as de natureza temporária, enquanto que as permanentes são fabricadas, na maioria das vezes, pelos ortóticos registrados, que são especialistas na área.

As órteses podem ser **estáticas**, as quais são usadas para imobilizar ou estabilizar em uma posição específica e não possuem partes que se movimentam e articulam, ou **dinâmicas**, que permitem mobilidade controlada das articulações e restauração de algum movimento, já que possuem partes que se movimentam. Além disso tem sido criada um tipo de órtese dinâmica (e robotizada) que pode ser classificada como **híbrida**, na qual o movimento é executado por uma fonte extrínseca, mas é controlado pelo movimento de outra parte do corpo do usuário (PINTO, 2001) ¹³.

Para melhor compreensão do uso desses dispositivos na área da saúde, torna-se fundamental o conhecimento dos principais grupos de patologias beneficiados com o recurso, bem como de diferentes áreas da reabilitação física, como as abordadas na pesquisa de campo:

- **Reumatologia** - além do tratamento convencional, para combater muitas artrites e reumatismos da mão, são usadas órteses que imobilizam a articulação para conter inflamações, para melhorar a capacidade funcional e a força da mão ou dos dedos (MELVIN, 1995; THE ARTHRITIS FOUNDATION, 1973) ^{8,16}.

- **Neurologia** - muitas órteses são usadas tanto em lesões do sistema nervoso periférico quanto do sistema nervoso central, como o acidente vascular cerebral ou acidente vascular encefálico (AVC / AVE) e as lesões medulares. Na neurologia infantil o uso de órteses, tanto estáticas quanto dinâmicas, tem também funções importantes. Neste caso recebe atenção especial a paralisia cerebral, que é uma desordem no movimento causada por uma lesão não progressiva no cérebro imaturo (SNC), o que irá interferir na atividade reflexa, nas posturas e na coordenação da ação muscular (BOBATH, 1990) ³.

- **Traumato-ortopedia** - os progressos das técnicas de ortopedia cirúrgica e de imobilização resultaram em métodos que favorecem a cicatrização das fraturas (TROMBLY, 1989) ¹⁸. Existem vários tipos de fratura e a sua presença, detectada por raio-x, é seguida de dor e perda da função. Dessa forma tem-se aqui um outro campo para a confecção de órteses, não apenas para as fraturas, mas também nos casos de luxação e outros desvios causados por traumas.

- **LER^b (Lesões por Esforços Repetitivos) ou DORT (Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho)** - provocadas pelo uso inadequado e excessivo do sistema de ossos, nervos, músculos e tendões, principalmente nos membros superiores e coluna (fascículo FUNDACENTRO, 1999), podem ser citadas síndromes de compressão de nervos periféricos, como a síndrome do Túnel do Carpo, tendinites, tenossinovites e epicondilites. Podem atingir diferentes tipos de profissionais, principalmente bancários e operários, mas também atletas, estudantes, músicos e donas de casa (UENO, 2001)²⁰. Em muitos dos casos é recomendado repouso e imobilização, o que será efetivado através do uso de órteses. As mais adequadas ao portador de LER/DORT são aquelas do tipo estático que promovem repouso, posicionamento correto e/ou diminuição do estresse do membro afetado, porém sem esforços excessivos, para que haja relaxamento do local afetado.

- **Queimaduras** - As complicações das queimaduras podem envolver muitos aspectos, tanto físicos como psicológicos. Alguns dos objetivos do tratamento são: ativar, posicionar e fortalecer a musculatura, reduzir edemas, manter a mobilidade articular, estimular e orientar a realização de AVD's e outras tarefas, entre outros, além do tratamento cirúrgico e enxerto. Para isso se faz necessário o uso de equipamento especial, incluindo materiais adaptados e órteses. A função destas é promover a cicatrização e impedir deformidades numa fase precoce e corrigir possíveis deformidades, promovendo a função da parte afetada numa fase tardia. O material ideal, para que seja eficaz, deve ter a capacidade de ser alterado facilmente, para que a amplitude de movimento alcançada seja constantemente mantida e reforçada (MAC DONALD, 1998)⁷.

O TERAPEUTA OCUPACIONAL E A CONFECÇÃO DE ÓRTESES

Desenvolveu-se a idéia de que os terapeutas ocupacionais têm maior responsabilidade na verificação e treinamento de órteses para as extremidades superiores. No entanto, os terapeutas ocupacionais podem indicá-las em várias disfunções, desde problemas motores nos membros superiores e nas mãos, para as quais são usadas pequenas órteses chamadas *splints*, até problemas na coluna e nos membros inferiores. Na maior parte das intervenções em deficiências físicas o terapeuta ocupacional necessita ter um conhecimento dos princípios básicos da "splint". O profissional deverá estar constantemente atualizado em termos de desenvolvimento de novos materiais e técnicas. (TURNER, 1987, p.225)¹⁹.

A construção de órteses exige uma avaliação prévia do

paciente e alguns cuidados por parte do terapeuta. Este deve, no mínimo, examinar a parte do corpo comprometida, analisar sua funcionalidade em diferentes atividades, aplicar forças corretivas e provas musculares e determinar aonde está a deficiência, a fim de se projetar um tipo apropriado de órtese. Para isso se faz necessário um bom conhecimento de anatomia funcional e o entendimento do padrão muscular e amplitude de movimento do cliente em questão. Os princípios mecânicos também devem ser respeitados quando se aplica uma órtese, já que as diversas condições da mão, por exemplo, exigem diferentes graus de força, sendo que o comprimento do braço de alavanca e a direção da tração serão importantes (MAC DONALD, 1998, p.166)⁷.

Uma vez que o terapeuta tem em mente os parâmetros do esquema do aparelho, ele pode usar um esquema ou molde padrão ou adaptá-lo para que se ajuste ao problema particular ou, ainda, desenhar um novo modelo e elaborar um padrão inovador para o problema do paciente.

O terapeuta ocupacional tem a responsabilidade de fazer a verificação de qualquer órtese que tenha confeccionado, antes de estabelecer um programa de treinamento de controle e de uso. Este processo serve para verificar se o aparelho realmente atinge a função a que se pretendia, se imobiliza alguma parte desnecessariamente, se o tamanho está adequado, se causa dores ou irritações na região do corpo correspondente, enfim, se o aparelho está de acordo com a finalidade a que se destina, sem que outras funções estejam alteradas.

Uma questão fundamental no estudo e projeto de órteses é o conhecimento e a seleção dos materiais a serem utilizados na sua construção.

A ESCOLHA DO MATERIAL

A esse respeito os aspectos a serem considerados envolvem tanto as possibilidades financeiras do cliente como o tipo de problema por ele apresentado e o tipo de material mais adequado para tal situação. Além disso, como a órtese é um produto que assiste o homem e é adaptado a algumas partes do seu corpo, o material a ser utilizado deve ter peso compatível ao esforço humano, resistência adequada aos movimentos aos quais é submetido e não oferecer nenhum tipo de rejeição pela pele.

Atualmente uma analogia funcional para a busca desses materiais é a sua comparação com as características do corpo humano, ou seja, o estudo das propriedades mecânicas e químicas da pele, dos ossos e dos músculos indicam as classes dos materiais a serem pesquisados.

Segundo MAC DONALD (1998)⁷ ao escolher um material para se fazer talas manuais devem ser consideradas as seguintes características:

b- Apesar de haver outras denominações, como DCO – Doença Cérvido-braquial Ocupacional ou LTC – Lesões por Traumas Cumulativos, optou-se por uma terminologia amplamente utilizada.

- rigidez: para suportar a posição desejada ou adequada;
 - flexibilidade: para o ajuste aos movimentos;
 - volume: de forma que não se tenha dispositivos muito espessos ;
 - permitir limpeza: para proporcionar higiene e durabilidade;
 - facilidade de manejo: que não depende apenas do material, mas também da prática do profissional que o estará manuseando;
 - economia: de acordo com as possibilidades que o cliente tem e onerar as despesas;
 - resistência ao calor: já que materiais moldados em baixa temperatura facilitam a moldagem e podem produzir resultados melhores, ao mesmo tempo que não devem ser recomendados para situações que envolvem exposição prolongada a temperaturas ambientais muito altas (MAC DONALD, 1998, p. 174)⁷.
- Além disso, outros aspectos devem ser lembrados: peso, resistência à deformação, resistência ao desgaste, corrosão, toxicidade e estética (que envolve bom acabamento, cor agradável, textura suave, ausência de cheiro, etc).

OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivos:

- pesquisar e estudar, sob diferentes aspectos, os materiais existentes no mercado, para a confecção de órteses;
- estudar as características dos materiais pesquisados por meio de análise comparativa, identificando quais deles são apropriados, eficazes ou viáveis para esse tipo de aplicação;
- identificar os principais materiais utilizados na prática e o motivo das escolhas pelas Terapeutas Ocupacionais brasileiras.

Materiais e Métodos

Foi feito um levantamento dos materiais existentes no mercado para a confecção de órteses, através de livros, revistas, Internet e catálogos de empresas. Estudou-se isoladamente as características de cada material, utilizando-se, além das pesquisas bibliográficas, de amostras de alguns dos materiais mais usados atualmente. Foi feito contato com representantes de algumas empresas de produtos ortopédicos pré-fabricados e com uma distribuidora de materiais termoplásticos de baixa temperatura. Para a parte de testes e análises das amostras contou-se com a ajuda do Departamento de Engenharia de Materiais da UFSCar.

A partir desse estudo, foi feita uma comparação das características significativas dos materiais mais usados atualmente para a confecção de órteses e sua eficácia funcional nos dias de hoje.

Para a pesquisa de campo foi elaborado um questionário e enviadas, no total, 137 cópias para terapeutas ocupacionais que trabalham com reabilitação física no

Brasil, pelo correio ou via e-mail. Na região Norte a cidade a ser pesquisada foi Belém - PA; na região Nordeste 05 cidades (Natal - RN, Recife - PE, Fortaleza - CE, Salvador - BA e Maceió - AL); na região Sudeste cidades do estados de SP, RJ, MG e ES; na região Sul: Curitiba - PR e Jaguará do Sul - SC e na região Centro-Oeste: Cuiabá - MT. Com isso foi possível coletar informações a respeito dos materiais utilizados por eles na aplicação de órteses.

No decorrer da pesquisa foram consideradas as diferentes patologias e a justificativa dos profissionais para uso de determinados materiais. Além disso procurou-se contatar o maior número possível de terapeutas ocupacionais dessa área de trabalho no Brasil, dentro do tempo estipulado para a execução do trabalho.

Foi feito, então, um estudo teórico-prático dos materiais utilizados atualmente na confecção de órteses, ou seja, procurou-se fazer uma relação entre o estudo teórico feito inicialmente e os resultados da pesquisa prática sobre os materiais utilizados atualmente.

INFORMAÇÕES COLETADAS COM O ESTUDO DOS MATERIAIS UTILIZADOS NA CONFECÇÃO DE ÓRTESES ATÉ HOJE

Materiais metálicos

Os metais são os materiais mais utilizados pela humanidade desde as longínquas eras do bronze e do ferro (há alguns milênios), sendo que estas receberam os nomes de metais pertencentes às suas duas classes principais: metais ferrosos e metais não ferrosos. Fica evidenciado, então, a importância do ferro para os materiais metálicos, pois apesar de muitos destes serem utilizados em aplicações de engenharia na sua forma pura ou elementar, a grande maioria só encontra alguma serventia quando associada a outros elementos (metálicos ou não), originando as chamadas ligas metálicas (NAVARRO, 2001)¹¹. Dessa forma, antes do advento dos materiais termoplásticos, os materiais utilizados na construção de órteses eram, em sua maioria, materiais metálicos. Destes destacavam-se o aço, o alumínio, as ligas de titânio e as ligas de magnésio.

O aço, liga à base de ferro, que é trabalhável em algumas faixas de temperatura, pode ser dividido em vários tipos, porém a maior parte deles preserva uma alta ductilidade e rigidez, principalmente quando são acrescentados elementos que favoreçam esta característica, como por exemplo o níquel. Preferencialmente por esta razão o aço era usado em aparelhos ortopédicos, principalmente o aço inoxidável. Contudo suas principais desvantagens são o elevado peso específico e a pouca flexibilidade do material.

Já as ligas de alumínio eram muito usadas em órteses devido a sua resistência à tensão e baixo peso específico.

co (se comparadas ao aço). Dessa forma, para órteses em que era necessário baixo peso, como as de membro superior, utilizavam-se as ligas de alumínio, enquanto que nas órteses de membro inferior o aço era o material mais utilizado (VANALLE, 1987) ²¹.

As ligas de titânio e as de magnésio são mecanicamente superiores ao aço e ao alumínio, pois possuem maior resistência à corrosão e pequeno peso específico, apresentando menor densidade. Portanto, eram usadas quando se precisava de pouco volume e muita resistência, embora não fossem utilizadas com muita frequência devido sua raridade e alto custo.

Assim, usavam-se materiais metálicos como elementos estruturais e de movimentos, e tecidos como feltro, courvim e couro serviam para revestir a armadura metálica, sendo usados como elementos de contato (VANALLE, 1987) ²¹.

Ainda hoje são utilizados na construção de próteses e de órteses para o membro inferior, os tubos, barbantanas e armaduras em aço inox, duralumínio e titânio, além das ligas em fibra de carbono, que se destaca por ser leve, resistente, flexível e impermeável à água, umidade, calor, frio e corrosão. Outra característica deste material é a liberação de energia armazenada (a chamada memória elástica). É importante salientar que esses dispositivos, incluindo aqui os colares de pescoço e os coletes de coluna, estão modernizados e são, na maioria, acolchoados com espuma e revestidos com courvin ou lona (A.A.C.D., 2002) ¹. As órteses dinâmicas para o membro superior também se apresentam fabricadas com fios, aros, molas ou outros componentes metálicos, a fim de que proporcionem e suportem a ação / atividade do segmento do corpo para o qual foram feitas.

GESSO

Outro material bastante antigo na confecção de órteses é o gesso, que não precisa de aquecimento para ser moldado. Este tipo de material porém, facilita a produção de escaras^c, não é lavável, de difícil higienização e é pouco resistente a quedas ou mesmo a umidade. Várias tentativas foram feitas para a substituição e aperfeiçoamento do gesso na confecção de aparelhos de imobilização, porém as ataduras gessadas comuns ainda são utilizadas nas órteses de membro superior, por apresentarem baixo peso e terem baixo custo (CAPELLO, 2000) ⁴.

Um dos materiais comerciais que foi preconizado como alternativa foram as ataduras gessadas impregnadas de resina de poliuretano, ou seja, o “gesso sintético”. Este é mais caro que o anterior mas sua resistência aumenta exponencialmente ao acréscimo de cada camada, enquanto que para o gesso convencional esta variação é

linear (ROSSI et al, 1987) ¹⁴. Uma das dificuldades do gesso sintético é sua moldagem que solicita rapidez e destreza na confecção. Além disso, é muito mais áspero quando pronto, exigindo do terapeuta acabamento aprimorado e uso de materiais acolchoados como espuma, feltro ou “cushion” (este último refere-se a revestimentos auto-adesivos especiais à venda no mercado externo).

Materiais poliméricos

O grupo dos materiais poliméricos também tem propriedades que o torna útil na construção de estruturas, dispositivos e produtos em geral. Os polímeros são geralmente leves, flexíveis e apresentam boa resistência à corrosão (PADILHA, 1997) ¹².

Assim os polímeros naturais foram usados por milênios e a borracha, um dos exemplos característicos deste grupo, passou a ser usada no revestimento de estruturas ortóticas metálicas. Além de confortar e absorver choques, é um elemento isolante e protetor, podendo auxiliar na movimentação e no posicionamento de algumas articulações. A borracha natural tem excelentes propriedades elásticas. As borrachas sintéticas, como por exemplo a borracha butílica, apesar de não terem muita resistência ao desgaste, têm grande resistência ao calor, à água, ao envelhecimento e a alguns produtos químicos (VANALLE, 1987) ²¹.

Os materiais poliméricos são constituídos de macromoléculas orgânicas, sintéticas e naturais, fator este que favorece o contato do material com o homem e sua aplicação na área da saúde. Porém a indústria polimérica não chegou a sua maturidade antes dos anos 60. À partir daí o desenvolvimento foi exponencial (PADILHA, 1997) ¹².

Esta evolução, somada à expansão da cirurgia de mão e da reumatologia, fez com que, à partir dos anos 70 e 80, o mercado de materiais ortóticos expandisse, trazendo novas opções para um tratamento eficaz (MELVIN, 1995) ⁸. Desde então os plásticos, grande grupo característico dos materiais poliméricos, têm realmente revolucionado a reabilitação através de órteses. Isso porque não são tóxicos nem são atacados por líquidos como água, urina e óleos, são fáceis de manipular, possuem um grau de modelagem relativamente alto e curto tempo de endurecimento. Podem ser divididos em dois grandes grupos:

termoplásticos- se deformam quando aquecidos e endurecem quando resfriados. Podem ser moldados e remodelados com o calor.

termorrígidos ou termofixos- apresentam formas acabadas quando aquecidos, mantendo esta forma final. Assim, estes não deformam quando reaquecidos, não podendo, portanto, serem remodelados.

c- N.R. Escara: ferimento decorrente do contato da pele com um material rígido. Segundo Aurélio Buarque, crosta escura proveniente da mortificação das partes de um tecido (FERREIRA, 1999, p. 552).

Os termoplásticos são bem mais utilizados, pois podem ser remodelados diversas vezes.

Termoplásticos de alta temperatura

Dos materiais termoplásticos destacaram-se, primeiramente, os de alta temperatura, que tornam-se moles e moldáveis quando aquecidos a uma temperatura entre 149°C e 177°C, sendo fortes, rígidos e muito resistentes quando resfriados.

Um material deste grupo, freqüentemente usado na confecção de órteses e próteses, é o polipropileno. Várias experiências foram relatadas e os resultados obtidos mostraram-se amplamente compensadores, provando que este é um dos materiais que mais associa leveza, resistência e plasticidade em nível ótimo. Devido à alta temperatura com que são moldáveis, a técnica de confecção do polipropileno e de outros termoplásticos deste grupo consiste basicamente em fazer o engessamento do segmento do corpo que receberá o aparelho, aquecer a placa do material e revestir o molde positivo já obtido (SILVEIRA, 1981)¹⁵. É justamente em relação a esta característica que se diferenciam os termoplásticos de baixa temperatura. Por serem menos comuns no mercado, a aplicação ortótica deste grupo de materiais foi posterior, mas causou revolução tanto quanto os primeiros.

Termoplásticos de baixa temperatura

Estes não são usados quando se exige altas tensões, mas são os principais em órteses de membro superior e de outros tipos. São aquecidos em água, entre 60°C e 77°C, podendo ser moldados diretamente sobre o paciente. Eles podem ser reaquecidos e reajustados, no caso de se cometer um engano ou necessitar de um ajuste (TOYOFUKU, 2000)¹⁷. Apresentam uma grande variedade de características, entre as quais encontram-se (LUZO, 2000)⁶:

conformabilidade- é o ajuste do material à região na qual se aplica;

resistência ao estiramento- o material aquecido estica e pode alterar seu tamanho inicial;

memória- é a tendência do material a retornar ao seu estado anterior/natural, sendo mais fácil de ser moldado e remodelado;

acabamento- resistência a marcas na superfície enquanto quentes;

rigidez- quanto o material resiste a alguma força aplicada depois de pronto;

auto-aderência- resistência à separação quando suas partes são aderidas.

Existem vários tipos de termoplásticos de baixa temperatura, sendo que as características citadas acima sofrem variações de acordo com o tipo e com a marca

de cada material. Assim, para se fazer a escolha do material adequado, é interessante a compreensão e consideração das principais diferenças existentes (MN, 2000)¹⁰. Hoje os produtos comerciais mais conhecidos são: Ortoplast, Polyform, Ezeform, Easyform, Aquaplast, Encore, Ômega, Spectrum, Preferred, Clinic e X-Lite. O produto comercial Ortoplast, seguindo informações fornecidas pela empresa Johnson & Johnson, deixou de ser fabricado.

Órteses pré-fabricadas

Nos anos 90 a busca por inovação e praticidade continuou e fez crescer a oferta no mercado de uma variedade de órteses pré-fabricadas. Estas são fabricadas em série, geralmente com plásticos de alta temperatura ou tecido, sendo vendidas nos possíveis tamanhos: PP, P, M, G e GG. Existem inúmeras cores, formas e modelos, de acordo com a empresa, marca ou linha de produção e são facilmente adquiridos através da Internet ou em lojas especializadas.

Algumas delas, dependendo do material, têm custo acessível para boa parte da população e podem ser úteis para muitos casos, mesmo que temporariamente. No entanto, como todos os produtos pré-fabricados, são padronizadas para cada indicação, não garantindo um tratamento eficaz. Esse tipo de órtese não é confeccionada individualmente e as necessidades particulares dos clientes não são levadas em consideração. A especificidade de cada caso e as diferenças anatômicas existentes entre as pessoas não são respeitadas, o que dificulta a possibilidade de conforto, satisfação e progresso.

RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO

Dos 137 questionários enviados apenas 44 (32%) foram respondidos, sendo que houve uma variação quanto ao tempo de atuação dos terapeutas ocupacionais na prescrição e/ou confecção de órteses:

Tabela 1 - Distribuição do número de terapeutas ocupacionais pelo tempo de atuação na prescrição/confecção de órteses.

Nº de profissionais	Tempo de atuação nesta área
5	Até 5 anos
20	6 a 10 anos
6	de 11 a 15 anos
9	de 16 a 20 anos
mais de 20 anos	4
Total	44

A pesquisa, abordando o uso de materiais para a confecção de órteses em diferentes grupos de patologias, possibilitou muitas informações e, conseqüentemente, duas formas de se trabalhar os resultados. Primeiramente houve a preocupação em preservar esta divisão em grupos patológicos, levando-se em consideração os relatos referentes às vantagens e desvantagens dos materiais em relação aos diferentes tipos de problemática apresentada pelos pacientes. Posteriormente a especificação em patologias foi ignorada em função de um resultado geral, a fim de se obter informações a cerca dos materiais mais utilizados na confecção de órteses atualmente, desconsiderando a justificativa para seu uso. Este resultado geral, embora pareça grosseiro, não deixa de ser interessante, visto que muitos dos profissionais afirmam que não é a patologia ou apenas ela que determina o tipo de material a ser utilizado.

Análise dos resultados quanto aos diferentes grupos de patologias

Os grupos de patologias que compuseram a tabela inserida no questionário já foram mencionados na introdução, porém nem todos os profissionais atuam confeccionando órteses para todos eles. Dessa forma, foi preciso saber quantas pessoas trabalhavam em cada uma das áreas para, então, estabelecer uma porcentagem da incidência das respostas para cada patologia/área abordada.. A coleta dos dados contidos nos questionários foi realizada através de tabelas separadas para cada grupo de patologia, de forma que, posteriormente, as informações foram agrupadas em gráficos, um para cada grupo. Segue-se a síntese dos principais resultados:

- *Traumato-ortopedia*: são 36 os profissionais que atuam confeccionando órteses, sendo que os materiais mais citados nesta área foram Ômega (19%), Ezeform (19%) e Preferred (14%).
- *Neurologia infantil*: trabalham 30 profissionais e estes destacaram Ômega (16%), Ezeform (16%), Preferred (16%) e Clinic (12%).
- *Neurologia adulto*: dos 34 profissionais desta área a maioria utiliza Ômega (23%) e Ezeform (19%).
- *Reumatologia*: trabalham 33 profissionais, de forma que os materiais mais usados são Ezeform (16%), Ômega (14%) e Preferred (14%).
- *LER/DORT*: 33 pessoas responderam que confeccionam órteses para estes casos, sendo que utilizam preferencialmente Preferred (16%) e Ezeform (14%).
- *Queimaduras*: trabalham 22 terapeutas ocupacionais, sendo que Ômega (15%), Ezeform (15%) e Preferred (15%) são os materiais mais utilizados.
- *Outras finalidades (confecção de adaptações)*: ape-

nas 7 profissionais mostraram-se atuantes na confecção de outros produtos, cujos materiais utilizados são Ezeform (29%), Ômega (29%), Clinic (14%) e Ortoplast (14%).

Alguns profissionais relataram que a escolha do material pode estar diretamente relacionada à patologia. Para tanto foram feitas algumas observações referentes a algumas problemáticas e o porquê de se utilizar determinados materiais.

Para as órteses que não precisam ser reajustadas, como para as mãos sem deformidade ou sem espasticidade, é usado o Clinic, que apresenta menor plasticidade e dificulta a remodelagem. Porém o fato dele modelar muito bem faz com que seja utilizado com mais freqüência para as crianças com déficits neurológicos, uma vez que nestes casos o processo de confecção é comumente mais difícil. Para os casos em que há espasticidade é necessário que a órtese seja remodelada à medida que o tônus muscular se adequa e/ou se consegue ganhos na amplitude dos movimentos. Assim, tanto nos adultos como nas crianças, são muito utilizados o Ômega e o Ezeform, pois apesar de serem mais difíceis de modelar, têm excelente plasticidade e retornam facilmente ao seu estado inicial (quando reaquecidos). Segundo algumas respostas, por serem resistentes estes materiais são eficazes para os quadros de AVC (acidente vascular cerebral), PC (paralisia cerebral) e outras deformidades como pé equino.

Vale lembrar que, no caso das crianças, utilizam-se placas menos espessas do material Ômega, bem como para alguns casos de traumato-ortopedia (rizartrose) e reumatologia (desvio ulnar). Na área de queimaduras a maioria das órteses precisa ser reajustada com bastante freqüência, por vezes semanalmente, o que exige materiais com boa memória como o Ômega e o Ezeform. O gesso, como é menos resistente, foi citado como “vantajoso” para os quadros hipotônicos ou de LER/DORT.

De acordo com o que foi verificado, as patologias não são os únicos aspectos levados em consideração na escolha do material, o que acaba relativizando os resultados mostrados acima. Portanto também serão fornecidos os resultados da pesquisa sob outro ângulo de análise, ou seja, serão apresentados a seguir os mesmos dados obtidos através dos questionários porém, agora, desconsiderando o agrupamento de patologias.

ANÁLISE GERAL DOS RESULTADOS

Apresenta-se na tabela a seguir o agrupamento dos materiais em algumas categorias, a somatória e a porcentagem do número de profissionais que as utilizam.

Tabela 2 - Somatória e porcentagem de uso das categorias de materiais pelos T.O.s, que utilizam mais de uma categoria

Tipo de Material	Número de profissionais que utilizam	Percentual
Termoplásticos de Baixa Temperatura	40	90,9%
Materiais a base de gesso	10	22,7%
Outros	4	9,1%
Termoplásticos de Alta Temperatura	3	6,8%
Pré-fabricados	2	4,5%

Observa-se que das 44 pessoas que participaram da pesquisa, 40 relataram estar fazendo uso de um ou mais termoplástico de baixa temperatura na confecção de órtese, o que corresponde à grande maioria (90,9%) dos profissionais. Cerca de um quarto dos terapeutas (22,7%) utilizam materiais a base de gesso e uma minoria acabou citando algumas outras categorias de materiais, como tecidos, órteses pré-fabricadas e os termoplásticos de alta temperatura.

Vários deles citaram mais de uma categoria e, desta forma, a somatória do número de respostas não corresponde ao número total de profissionais, sendo maior do que este. Para cada categoria foram citados diversos tipos e marcas de materiais, que estão listados na tabela abaixo, junto do número de profissionais que utiliza cada um deles.

Tabela 3 - Listagem e distribuição dos tipos de materiais utilizados pelos T.O.s, que utilizam por vezes mais de um tipo de material.

Denominação Comercial	Terapeutas que o utilizam
Termoplástico de baixa temperatura não especificado (Disponível no Mercado)	16
Ezeform	10
Ômega	11
Aquaplast	7
Clinic	7
Gesso sintético	7
Preferred	7
Atadura gessada	6
PVC	4
Orfit	3
Ortoplast	3
Polipropileno	3
Espuma com tecido	2
Lona	2
Pré-Fabricados	3
Aquafit	1
Otoform	1
Polyflex	1
San Splint	1
Termolyn	1
Tecidos	1
Neoprene	1
Couro	1
Bandagem Elástica	1

SATISFAÇÃO DOS PROFISSIONAIS QUANTO AOS MATERIAIS ATUALMENTE UTILIZADOS

Um pequena parcela dos profissionais (21%) assume uma postura negativa em relação aos materiais hoje utilizados na confecção de órteses, indicando que o custo do material supera suas qualidades. Além disso foi mencionada a falta de material para casos como paralisia obstétrica e patologias congênitas.

Em contrapartida, 36% dos participantes apontam somente aspectos positivos em relação aos materiais hoje utilizados, mencionando que vários tipos de termoplásticos possibilitam fazer órteses sob medida e eficazes. Além disso, estes profissionais acreditam que os mesmos satisfazem totalmente as necessidades do cliente, referindo-se aos importados como práticos, higiênicos, confortáveis e bonitos.

Uma outra parte dos terapeutas ocupacionais (43%) respondeu que não há uma variedade muito grande de tipos e marcas de materiais e que os importados, apesar de serem ótimos, são caros e inacessíveis a uma parte da população. Assim, foi relatado que os materiais satisfazem os clientes, mas não totalmente (segundo a opinião profissional). Foi feita ainda uma colocação de que o Brasil tem o necessário para a confecção de órteses, mas que se for comparado com outros países, há aqui poucas opções, além do encarecimento do produto. Outra menção foi que satisfazem o profissional, pela facilidade de manuseio e confecção, mas não o cliente.

Dessa forma, em relação à satisfação proporcionada ao cliente, 21% dos profissionais responderam que os materiais existentes no mercado são insatisfatórios, enquanto que para 79% deles, os materiais são satisfatórios ou parcialmente satisfatórios:

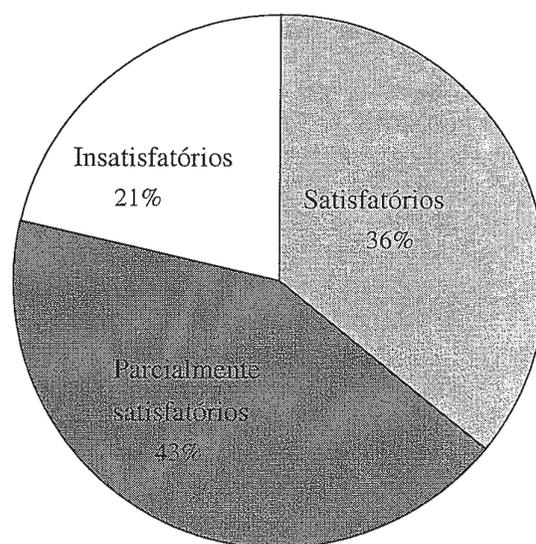


Fig. 1 - Índice de satisfação dos profissionais quanto aos materiais existentes no mercado.

DIFICULDADES ENCONTRADAS PELOS PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS COM A PRESCRIÇÃO E/OU CONFECÇÃO DE ÓRTESES

Todas as dificuldades citadas foram agrupadas nas categorias:

- preço do material
- falta de acesso aos materiais mais modernos (importados) e seus distribuidores
- falta de acessórios e materiais nacionais de qualidade
- dificuldades quanto as burocracias para a aquisição dos materiais no serviço público, bem como o uso restrito dos mesmos
- exclusividade dos médicos na prescrição de órteses, em algumas instituições
- dificuldades relacionadas à conscientização dos clientes sobre a importância da órtese como um recurso do tratamento de reabilitação

Dos 44 terapeutas ocupacionais que contribuíram com a pesquisa, alguns mencionaram mais de uma dificuldade, sendo que os percentuais destes dados apresentaram-se no gráfico a seguir:

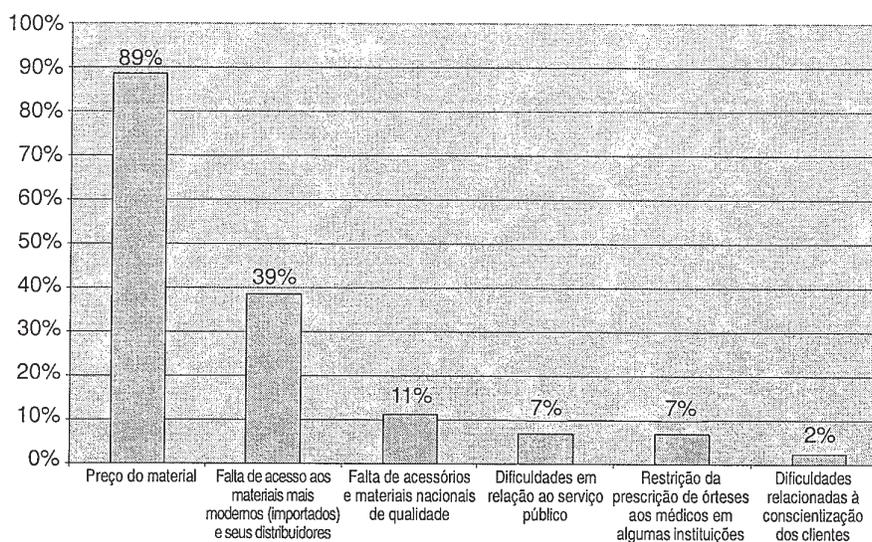


Fig. 2 - Distribuição percentual das dificuldades mencionadas pelos terapeutas.

DISCUSSÃO

Pode-se dizer que uma das maiores dificuldades apontadas pelos profissionais desta área da reabilitação física é com relação ao custo dos materiais de qualidade. Dos 44 terapeutas ocupacionais que preencheram os questionários, 39 selecionaram o preço como um dos principais obstáculos na confecção de órteses realmente eficazes. Além disso existe o custo final para o cliente, uma vez que ao preço do material somam-se o valor dos acessórios (ferragem, forrações e tiras de fixação), da mão de obra e do seguimento do tratamento (acompanhamento paralelo e supervisão do uso da órtese).

No entanto, apesar de toda a crítica feita pelos profissionais, através dos questionários, e pelos clientes aos seus respectivos terapeutas ocupacionais, foi mencionado que são poucas as pessoas que deixam de fazer uma órtese satisfatória por causa do preço, quando esta se faz necessária. Muito se fala, atualmente, dos termoplásticos de baixa temperatura como a alternativa mais eficaz para a confecção de órteses, porém o alto custo sempre levanta dúvidas quanto aos benefícios reais da sua utilização. Assim, com base na pesquisa de campo e no estudo realizado, foi possível observar que o custo é um fator negativo, uma desvantagem (como já se esperava), mas que não impede a utilização dos termoplásticos de baixa temperatura, sendo estes, de fato, os materiais mais utilizados na prática. Os benefícios compensam os gastos na maioria dos casos, reduzindo-se a relação custo benefício e os tornando, portanto, os mais viáveis teórica e praticamente.

Dessa forma, existem atualmente materiais muito adequados disponíveis no mercado para a confecção de órteses, porém estes não são fabricados no Brasil. É justamente o fato da importação que encarece o processo de confecção de órteses com alta qualidade, sendo que o preço do material é condicionado à cotação do dólar no Brasil, o que talvez seria diferente se houvesse aqui maior investimento em pesquisas na área da saúde. Os melhores materiais hoje utilizados são fabricados por duas empresas norte americanas: *Smith & Nephew Inc.* e *North Coast Medical*, cujas distribuidoras encontram-se, no nosso país, na cidade de São Paulo, o que gera, além do alto custo, uma outra dificuldade relatada por várias pessoas: a falta de acesso aos materiais mais modernos, visto que os revendedores são poucos e estão concentrados, não havendo pronta entrega para cidades afastadas dos grandes centros, além de haver, em certos locais de compra, quantidade e valor mínimos.

Em alguns momentos parece haver uma contradição em relação à variedade de materiais hoje existentes no mercado. Ora fala-se em uma grande variedade, ora faz-se a queixa à falta de opções de materiais. Dois aspectos aqui precisam ser esclarecidos: se por um lado há uma gama de materiais que podem ser utilizados para essa aplicação, após uma seleção dos melhores, mais práticos e mais viáveis, não se tem tantas esco-

lhas. Além disso há uma distinção entre os materiais nacionais e os materiais importados, que muitas vezes não é mencionada, deixando uma lacuna em relação à crítica que está sendo feita.

No mercado nacional, mais acessível à população, tanto na questão econômica quanto no que diz respeito à distância dos distribuidores, não há muita variedade de materiais. Mesmo assim uma parcela da população acaba fazendo uso dos materiais à base de gesso, visto que não possui condições sócio-econômicas para usufruir dos melhores materiais (importados). Assim, embora sejam de qualidade inferior para esta aplicação, ainda são utilizados por alguns profissionais, o que justifica a ausência de unanimidade na escolha dos termoplásticos de baixa temperatura.

Os terapeutas ocupacionais que trabalham no serviço público também esbarram em outras dificuldades: as burocracias para a aquisição de material, frente a demanda populacional (há lista de espera para a confecção de órteses pelo SUS), além da exigência da prescrição médica para se conseguir auxílio de promoção social (na maioria das prefeituras). Em várias instituições é apenas o médico que prescreve e indica as órteses, cabendo ao T.O. a confecção e o acompanhamento dos casos. É necessário, desta forma, que haja um trabalho interdisciplinar, em que as prioridades e o olhar dos profissionais estejam de acordo.

Outro aspecto observado foi em relação à escolha (quando isto é possível) da marca a ser utilizada. Ficou evidente que hoje em dia a escolha dos materiais tem sido baseada primordialmente nas características (vantagens e desvantagens) destes, de um modo geral, e não na patologia como poderia se pensar. A maioria dos profissionais utiliza o(s) mesmo(s) material(is) para diferentes patologias, relatando que estas não são critérios para a escolha do material, uma vez que algumas vantagens e desvantagens referentes aos tipos de materiais são mantidas independente da problemática do cliente. Foi mencionado que existem materiais que são bons para a grande maioria dos casos e que superam as especificidades das patologias. Talvez isso explique a incidência dos mesmos materiais nas respostas dos terapeutas ocupacionais, em proporções muito parecidas. Para todos os grupos de patologias os materiais mais utilizados foram Ômega, Ezeform, Preferred e Clinic. Em muitos casos a escolha do material está baseada no modelo da órtese a ser confeccionada, no tempo de uso desta pelo cliente e/ou simplesmente nos materiais disponíveis no local na época da confecção. Além disso, é necessário pontuar que várias pessoas levam em consideração as necessidades individuais, a aceitação, os recursos financeiros, entre outros aspectos ligados ao cliente, e acabam utilizando mais de um

material para uma mesma patologia (o que explica a não equivalência entre o número de profissionais que participaram da pesquisa e o número total de respostas referentes aos materiais, como já foi mencionado nos resultados).

Quanto às órteses pré-fabricadas, cabe ressaltar que o índice de insatisfação é alto, visto que não são confeccionadas sob medida para o paciente, surgindo a dificuldade de ajuste em relação às pregas palmares e particularidades anatômicas da pessoa. Apesar deste fator, segundo informações coletadas nos questionários, não é fácil justificar para alguns clientes a necessidade e a importância de se confeccionar uma órtese específica para ele ao invés de “comprar uma na loja”.

Outra discussão que cabe aqui é com relação à eficácia da órtese como recurso terapêutico, pois não é apenas a confecção em si e o uso do melhor material que garante bom êxito do tratamento. Existem outros fatores que devem ser considerados devidamente, como a habilidade e experiência do profissional para lidar com esse processo, a identificação do cliente e do profissional com o material, o conhecimento deste, o seguimento do tratamento de terapia ocupacional, o acompanhamento, orientação e supervisão do uso correto deste dispositivo, as correções que se fizerem necessárias entre outras questões a serem levantadas. O material é positivamente muito importante neste processo, mas não deixa de ser um simples instrumento nas mãos do terapeuta, que deverá transformá-lo e utilizá-lo para o benefício do cliente. Não se pode esquecer que é neste que se encontra o objetivo e o sentido de se buscar melhoras nesta área de atuação.

CONCLUSÕES

Através da pesquisa realizada foi possível comparar as características dos materiais existentes no mercado para a confecção de órteses e verificar quais deles são eficazes e viáveis para tal finalidade.

Constatou-se que o grupo dos materiais termoplásticos são os mais eficazes, considerando aqui principalmente os de baixa temperatura, que possibilitam conforto e praticidade, dentre outros benefícios que já foram caracterizados ao longo do trabalho. No entanto, o custo destes materiais é considerado alto se comparado a outros, como por exemplo os materiais à base de gesso, que também podem satisfazer, mesmo que parcialmente, as necessidades do cliente e dos profissionais. Assim, existem materiais de ótima qualidade disponíveis no mercado, que por serem importados possuem um custo elevado, e materiais de baixo custo, mas de qualidade relativamente inferior.

Contudo, através dos 44 questionários respondidos constatou-se que, apesar do alto custo, os termoplásticos

de baixa temperatura tem sido realmente os materiais mais utilizados pelos terapeutas ocupacionais envolvidos com esta prática atualmente. Foi comprovado que dentro da grande variedade de marcas destes materiais, algumas são mais procuradas e de fato, mais utilizadas, devido às variações das propriedades existentes entre elas.

As denominações comerciais que receberam destaque nas respostas foram: Ômega, Ezeform e Preferred, cujas diferenças existentes são pequenas e o preço é praticamente o mesmo. Em relação a estes foi dito que apresentam resistência, alta plasticidade, boa memória e conformabilidade.

O Ômega apresenta aderência e propicia boa correção de erros. Segundo consta, o Ezeform não deixa impressões digitais, apesar das respostas de alguns terapeutas mostrarem-se contraditórias, em relação a isto e a outras propriedades dos materiais, sendo referidas, em alguns casos características opostas para o mesmo material. Para ambos foram mencionados como desvantagens a dificuldade de modelagem, o tempo para isso, já que o material endurece rapidamente, o tempo de vida útil (perda de memória) e o alto custo. As vantagens citadas para o Preferred foram: capacidade de modificação, contornos definidos, boa memória, rigidez e bom acabamento, sendo que as desvantagens são, além do alto custo, a baixa aderência e o tempo de modelagem, pois demora para ficar rígido.

O Clinic, que também foi bastante citado na seqüência, modela bem e apresenta bom acabamento, mas como desvantagem foi bastante citada a falta de plasticidade, apesar de haver contradição dos profissionais em relação a este aspecto.

As qualidades das outras marcas não foram tão especificadas e para todos os termoplásticos de baixa temperatura, de modo geral, foram relatadas as seguintes vantagens: possibilidade de moldar e remodelar no próprio paciente, leveza, facilidade de manuseio, higiene (lavável) e estética. Como desvantagens o alto custo foi unânime, sendo referida também a perda de memória quando acaba a validade do material. Vale lembrar que a maioria deles é utilizada como sendo realmente os materiais mais adequados (e não apenas por falta de opção).

Em relação à atadura gessada a vantagem mencionada foi o baixo custo, enquanto que nas desvantagens foi falado que tem baixa resistência, é pesado, resseca facilmente a pele do cliente e do terapeuta, quebra fácil, dificulta a higiene e “esquenta”, isto é, não permite ventilação. Já o gesso sintético, além do baixo custo, foi referido como mais leve e mais limpo, porém com secagem muito rápida e, portanto, de difícil confecção.

Os termoplásticos de alta temperatura citados foram o

PVC e o polipropileno; ambos apresentam boa possibilidade de higiene, alta resistência e são mais baratos do que os de baixa temperatura. No entanto o processo de confecção é demorado, pois não são moldados diretamente sobre a pele, sendo utilizados primordialmente em aparelhos de membros inferiores.

A maior parte das propriedades que já se conhecia teoricamente foram reafirmadas e comprovadas através das respostas dos questionários. Além disso, a caracterização dos termoplásticos de baixa temperatura pôde ser completada com a análise estrutural físico-mecânica, cujas principais constatações desta foram: comprovação do baixo ponto de fusão (em torno de 65°C) das amostras analisadas (Ezeform, Clinic, Omega e Polyform); constatação de que estas quatro denominações comerciais são constituídas pelo mesmo polímero base; verificação de que as principais diferenças de comportamento entre os materiais estão nos teores e nos tipos de cargas inorgânicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. A.A.C.D.(Associação de Assistência à Criança Defeituosa) Oficina Ortopédica - órteses, próteses e acessórios. São Paulo, 2002. Catálogo.
2. AGNELLI, L.B., KAJIHARA, E.E.. *Elaboração e confecção de adaptações e materiais de ajuda para deficientes*. UFSCar, São Carlos, 2001. Relatório de Bolsa de Extensão. 39p.
3. BOBATH, K. *Uma Base Neurofisiológica para o Tratamento da Paralisia Cerebral*. São Paulo, Manole, 1990
4. CAPELLO, V.A., TOYODA, C.Y. *Indicação e confecção de órteses: papel do terapeuta ocupacional no tratamento da mão*. Lins, 2000. Trabalho de Conclusão de Curso. 46p.
5. GIRAUDET, G. *Iniciação à aparelhagem dos deficientes físicos*. Trad. Joaquim Clemente de Almeida Moura. São Paulo: Organização Andrei, 1978.
6. LUZO, M.C. de M. *Apostila de curso “Confecção de Órteses”* In: Congresso Norte-Nordeste de Terapia Ocupacional, 2000, Recife (PE).
7. MAC DONALD, E.M. *Terapia Ocupacional em Reabilitação*. 4ed. Santos Livraria Editora: São Paulo, 1998.
8. MELVIN, J.L. Tratamento ortótico da mão - quais são as novidades? *A folha médica*, v.111 (2), 217-20, 1995

9. MINISTÉRIO DO TRABALHO - FUNDACENTRO. Fascículo: Prevenção das lesões por esforços repetitivos - LER. São Paulo, 1999.
10. MN. São Paulo, 2000. Catálogo.
11. NAVARRO, R.F. *Materiais e Ambiente*, Ed Universitária, João Pessoa, 2001.
12. PADILHA, A.F. *Materiais de Engenharia*, Hemus Editora Ltda., São Paulo, 1997.
13. PINTO, S.A. de P. Um dispositivo de auxílio à reabilitação de pessoas portadoras de desabilidades motoras nas mãos. *Disponível na internet*. URL: <http://www.dcc.ufmg.br/~saulo>, 15, abril, 2001.
14. ROSSI, J.D.M.B.A. et al. Estudo comparativo entre aparelhos gessados clássicos e de material sintético. *Revista Brasileira de Ortopedia*, v.22 (10), 297-300, Nov/Dez, 1987.
15. SILVEIRA, A. O polipropileno na confecção de órteses e próteses *Revista Brasileira de Ortopedia*, v.16 (2), 47-50, Junho, 1981.
16. THE ARTHRITIS FOUNDATION *Introdução às doenças reumáticas* 7ed., 141p. New York, 1973.
17. TOYOFUKU, M.H., TOYODA, C.Y. *Órteses: estudo dos materiais utilizados em sua confecção por terapeutas ocupacionais paulistas*. Projeto de pesquisa, UFSCar. São Carlos, 2000.
18. TROMBLY, C.A. *Terapia ocupacional para a disfunção física*. Trad. Therezinha Oppido. São Paulo: Santos, 1989.
19. TURNER, A. *The Practice of Occupational Therapy*, Hong Kong: Churchill Livingstone, 1987.
20. UENO, C. S. *Ergonomia na prevenção por esforços repetitivos - LER/DORT*. Relatório final do projeto de iniciação científica PIBIC/CNPq-UFSCar . Setembro 2001.
21. VANALLE, R.M. *Caracterização e elementos de projeto de órteses para membros inferiores*. Dissertação (Mestrado em Ciências), COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: UFRJ. 1987. 171p.