

# DESENVOLVIMENTO DE UMA ÓRTESE COM TENSÃO PROGRESSIVA PARA RESTAURAÇÃO DO MOVIMENTO FUNCIONAL DA ARTICULAÇÃO DO COTOVELO

**Antônio Eustáquio de Melo Pertence**

Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento Engenharia Mecânica, Av. Antônio Carlos 6627, B. Hte., Minas Gerais, Cep. 31270-901, [pertence@demec.ufmg.br](mailto:pertence@demec.ufmg.br)

**Valéria Martins Capanema**

Universidade Federal de Minas Gerais, Terapeuta Ocupacional e Mestre do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Av. Antônio Carlos 6627, B. Hte., Minas Gerais, Cep. 31270-901

**Resumo.** *As lesões do membro superior representam grande parte dos acidentes registrados no país e podem incapacitar o trabalhador ao retorno de suas funções anteriores. A articulação do cotovelo é freqüentemente afetada por estes acidentes, ocorrendo limitação na amplitude de movimento com a redução da capacidade de alcance como consequência de contraturas, rigidez articular, aderências pós operatórias e imobilização, que irão impedir a execução das atividades de vida diária e profissional. As órteses têm sido o principal recurso usado na reabilitação para ajudar estes pacientes a atingirem sua capacidade funcional máxima. Uma órtese com tensão progressiva, que proporciona ao paciente um alongamento gradual e constante tem nos proporcionado ótimos resultados quanto ao aumento do arco de movimento, atuando nos tecidos moles, tais como músculos, ligamentos e tendões. As órteses convencionais apesar de proporcionar em geral resultados satisfatórios, apresentam inadequações como instabilidade e pressão na região do braço e antebraço, resultando muitas vezes em edema e dor. O presente trabalho indica o desenvolvimento de uma órtese mecanicamente adequada a estrutura anatômica da articulação do cotovelo do paciente que possibilite não só, a redução dos problemas de edema e dor, mas também promova um controle da tensão aplicada através do uso de borrachas (thera-tubing), considerando-se o estudo de tensão-deformação realizado com este material e o cumprimento de um protocolo terapêutico previamente estabelecido.*

**Palavras-chave:** Órtese Progressiva, Lesão de Membro Superior, Lesão do Cotovelo

## 1. INTRODUÇÃO

As lesões do membro superior representam o maior número de acidentes em todos os países e têm um importante significado social. Cerca de um terço dos acidentes atendidos nos hospitais do Brasil lesam o membro superior. Sequelas como a rigidez do cotovelo que incapacitam o trabalhador, impossibilitando - o retornar às mesmas funções anteriores ao acidente geram angústia e desestruturação do indivíduo, com os consequentes e graves problemas sociais.

No tratamento para recuperação da amplitude de movimento dessa articulação (movimento de extensão - abertura do braço e movimento de flexão - fechamento do braço), as órteses estáticas seriadas, estáticas progressivas e dinâmicas e articuladas podem ser usadas como recurso terapêutico, sendo a estática progressiva a mais citada na literatura nesses casos.

A órtese tem sido usada em grande número de pacientes portadores de rigidez, excluindo sempre aqueles em que a limitação de movimento é consequência de um bloqueio mecânico. A órtese apesar de proporcionar resultados satisfatórios apresentava inadequações como instabilidade e

pressão na região do braço e antebraço, resultando muitas vezes em edema e dor. Assim o desenvolvimento de uma órtese que elimine esses problemas proporcionando um maior conforto para o paciente e conseqüentemente um maior ganho de movimento é de grande importância.

No presente trabalho indica-se o desenvolvimento de uma órtese mecanicamente adequada a estrutura anatômica da articulação do cotovelo possibilitando um controle da tensão aplicada, para que seja realizado um alongamento progressivo e se atinja o objetivo maior que é a deformação plástica ou alongamento permanente do tecido mole. Observa-se que o uso de uma órtese adequada proporciona ao paciente maior conforto, o que certamente conduziu a um maior tempo de uso e conseqüentemente a um maior ganho de movimento.

## **2. CLASSIFICAÇÃO DAS ÓRTESE**

As órteses são dispositivos mecânicos de uso externo que têm como função essencial otimizar o aparelho locomotor através das forças externas que atuam para influenciar a mobilidade articular. Elas representam um recurso importante no tratamento de afecções do aparelho locomotor pois auxiliam na obtenção de resultados mais precoces, abreviam o tempo de tratamento, reduzem o stress aos tecidos, restauram e/ou aumentam a função dos membros.

As órteses são desenvolvidas e elaboradas para desempenhar diversas funções primárias. A aplicação de força extrínseca às articulações pode ser feita com o objetivo de imobilizar, mobilizar ou restringir a mobilidade de um seguimento corporal com o intuito de resolver contraturas articulares, equilibrar ou reequilibrar a força muscular entre agonistas e antagonistas, estabilizar articulações nos casos de lesão de estruturas ligamentares responsáveis pelo alinhamento e estabilidade articular, promover o aumento da amplitude do arco de movimento nos casos de retrações tendíneas e cicatriciais e prevenir ou corrigir deformidades.

As órteses são classificadas de várias formas, como por exemplo, pré-fabricadas e feitas sob medida, pela função que exercem de estabilizar ou mobilizar ou pelas características mecânicas. Mecanicamente elas se dividem em estáticas, dinâmicas e articuladas. As órteses estáticas permitem pouco ou nenhum movimento e são utilizadas para proporcionar repouso articular, diminuir processos inflamatórios e dolorosos, posicionar para prevenir deformidades esqueléticas, substituir movimento em casos de perda de funções musculares.

As órteses estáticas seriadas são utilizadas com o objetivo de promover o alongamento tecidual. São aplicadas com o tecido em seu comprimento máximo e usadas por períodos prolongados de tempo, de modo que o tecido se adapte a nova posição. Segundo Krotoski & Fegarola (1995), para estimular o crescimento tecidual, o tecido deve ser imobilizado por um período de 48 horas e o tempo que a articulação deve permanecer livre para troca da órtese deve ser o menor possível. O necessário para realização dos exercícios de deslizamento das superfícies articulares (Krotoski & Fegarola, 1995).

Por outro lado, as órteses estáticas progressivas são semelhantes às dinâmicas na construção, mas a aplicação da força não é dinâmica. Quando a tensão é aplicada, a articulação é posicionada em seu comprimento máximo e mantida por um período prolongado de tempo, porém sendo ajustada quando a resposta tissular permitir o reposicionamento em novo comprimento (Celinas et al, 2000; Cohen, 1999; Bonutti et al, 1994).

As órteses dinâmicas promovem ou iniciam movimento passivo em uma direção e são utilizadas para aplicar uma força de deformação através da tração a uma articulação (Richard, Shanery & Miller, 1998). As órteses dinâmicas têm o objetivo de alongar e deformar os tecidos moles para restaurar o arco de movimento articular. As órteses dinâmicas também podem ser usadas na reabilitação pós operatória para proteger o tecido reparado (Nirschl, 1993). As órteses dinâmicas mais conhecidas são aquelas que utilizam energia mecânica gerada pela força de tensão de bandas elásticas, molas e cordas elásticas.

As órteses articuladas possuem um componente móvel que fica posicionado paralelamente ao eixo da articulação, permitindo a mobilidade e a graduação do arco de movimento. O travamento da dobradiça em diferentes graus de amplitude, permite que a órtese tenha função também de

imobilizar, tornando - se desta forma uma órtese estática. Esta órtese possibilita também associar energia mecânica (elástica) para promover o ganho de amplitude de movimento.

### **3. DESENVOLVIMENTO DA ÓRTESE PROGRESSIVA**

A órtese desenvolvida foi confeccionada de material termoplástico (Ezeform® e Aquaplast®) e moldada na parte posterior, medial e lateral do braço e antebraço do paciente, cujas partes eram fixadas numa estrutura mecânica de alumínio contendo uma forquilha do mesmo material.

A tração para ganho de movimento de extensão foi realizada com o uso de uma ou mais borrachas (thera-tubing amarelo) com amarração em forma de alça, através de dois pontos fixados na parte posterior da órtese, passando-se as borrachas pela forquilha, com regulagem de posição, e fixada no eixo da articulação da órtese do cotovelo. A tração para ganho de movimento de flexão foi realizada também com uso de uma ou mais borrachas com amarração em forma de alça, fixadas em dois pontos nas partes lateral e medial do braço e antebraço. A fixação da órtese no paciente foi obtida através de um pedaço de fita do material Velcro® contornando-se o braço e o antebraço e prendendo-se no material termoplástico. A Figura (1) ilustra o exposto acima.

O desenvolvimento da órtese progressiva em questão foi feito a partir do conhecimento dos vários tipos de órteses já existentes e da prática clínica na área de Terapia Ocupacional e sobretudo de um processo evolutivo de avaliações e adequação do sistema mecânico proposto. A estrutura foi confeccionada em alumínio, visando reduzir o peso, aumentar a rigidez e facilitar o processo de confecção. Inicialmente o sistema de tração para o movimento de extensão era feita através do uso de uma barra de tração que apresentavam a possibilidade de variar o comprimento para facilitar a obtenção nível de tração correta para o movimento de extensão como indica a Fig. (2). Posteriormente a tração para o movimento de extensão passou a ser realizada através de uma forquilha presa ao eixo articular da estrutura da órtese fixa em relação ao braço.

No primeiro momento a tração no caso da extensão, era feita entre um ponto da forquilha e um ponto da base do antebraço. Com isto eliminou-se a barra de adaptação. Em seguida conclui-se que o melhor seria que a tração fosse feita entre a base do braço e antebraço passando pela forquilha presa ao eixo articular e fixa em relação ao braço, pois desta forma seria possível aplicar uma força de tração na extensão maior, devido a possibilidade de maior alongamento inicial da borracha mostrada na Fig. (3).

É importante ainda salientar que a substituição da barra de adaptação pelo sistema de forquilha representou não só uma melhoria estética, como também possibilitou a redução da concentração de pressão do material termoplástico sobre o braço e o antebraço no caso da extensão. A componente da força de cor azul realiza a força de tração para promover o movimento de extensão, a de cor vermelha atua na direção do braço e antebraço produzindo pressão nestas regiões. A Figura (4) ilustra o exposto acima

No caso do uso da forquilha no eixo articular do cotovelo apenas uma componente da força de tração é utilizada para o processo de extensão, a outra componente da força de tração é suportada pela estrutura mecânica de alumínio. Dessa forma praticamente não ocorre esforços do material termoplástico sobre o braço e antebraço como pode ser visto na Fig. (5).

Vários procedimentos mecânicos foram testados para a posicionamento da forquilha em relação ao braço. Entretanto conclui-se que a forquilha deveria ser móvel em relação a tanto a estrutura fixada no antebraço, como no braço, facilitando-se o correto posicionamento o ângulo entre a forquilha e o eixos do braço e antebraço que variavam de acordo com cada paciente, já que a limitação de flexo-extensão era diferente em cada um.

Passou-se então a utilizar um sistema de regulagem da posição da forquilha em relação a estrutura de fixação no braço no sentido de obter-se a melhor condição de tração na extensão. A Figura (6) demonstra que, dependendo do arco de movimento, é necessária uma mudança no posicionamento da forquilha para que a mesma seja mantida no eixo articular do cotovelo. A Figura (7) ilustra a aplicação da órtese progressiva com destaque da estrutura mecânica de alumínio.

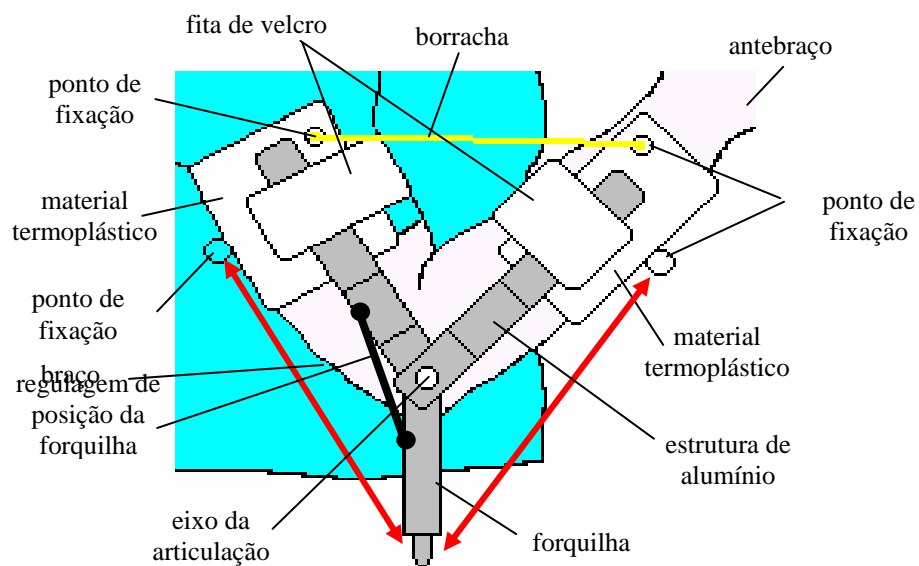


Figura 1 Esquema da órtese progressiva do cotovelo

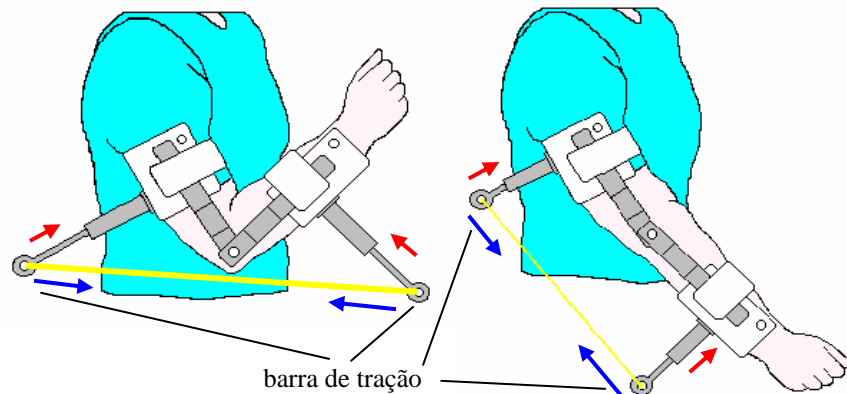


Figura 2 Órtese progressiva de cotovelo com barra de tração.

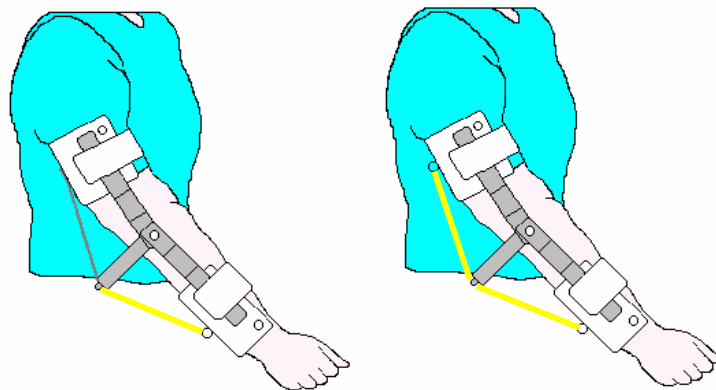


Figura. 3 Tração realizada a partir da forquilha (menor extensão da borracha) e a partir da parte posterior do braço (maior extensão da borracha)

#### 4. AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DA BORRACHA (THERA-TUBING AMARELO)

As borrachas utilizadas nas órteses progressivas de cotovelo são elementos tubulares de diâmetro externo aproximado de 3.5 mm e diâmetro interno aproximado de 1.5 mm na cor amarela, adquiridos em rolos da marca Thera-Band®, cuja função básica é de gerar esforços de tração sobre estrutura da órtese fixada ao braço do paciente, promovendo o ganho de movimento.

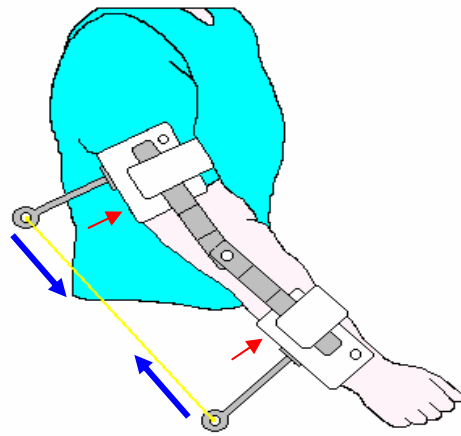


Figura 4 Concentração de pressão criada pelo uso das barras de tração

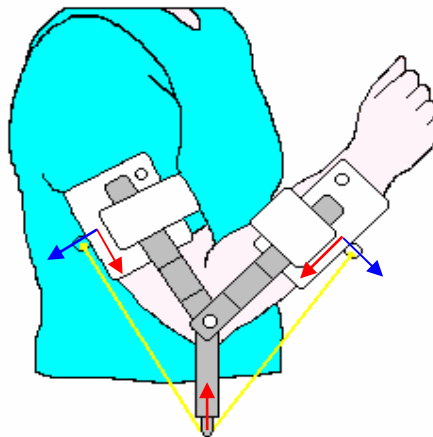


Figura. 5 Uso da forquilha para redução dos esforços do material termoplástico sobre o braço e antebraço do paciente

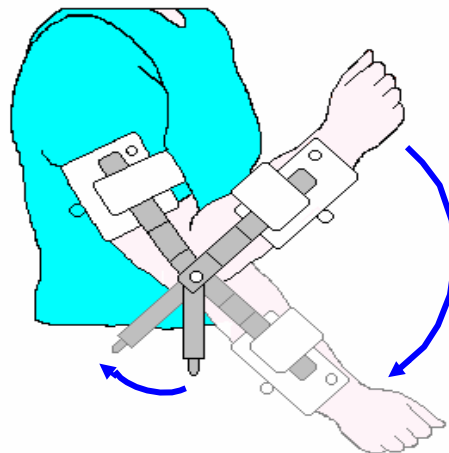


Figura 6 Mudança no posicionamento da forquilha de acordo com o eixo articular

Normalmente são utilizadas em forma de alça com amarração por nó duplo, trabalhando-se separadamente ou em conjunto e com comprimentos iniciais que dependem do esforço de tração desejado. A avaliação das borrachas teve como base o levantamento de seu comportamento frente a sua aplicação nas órteses progressivas de cotovelo e não o estudo específico do material elastomérico propriamente dito, desenvolvendo-se tabelas de carga de tração em função do comprimento inicial e do comprimento final atingido, considerando-se ainda as condições de uso e características iniciais.

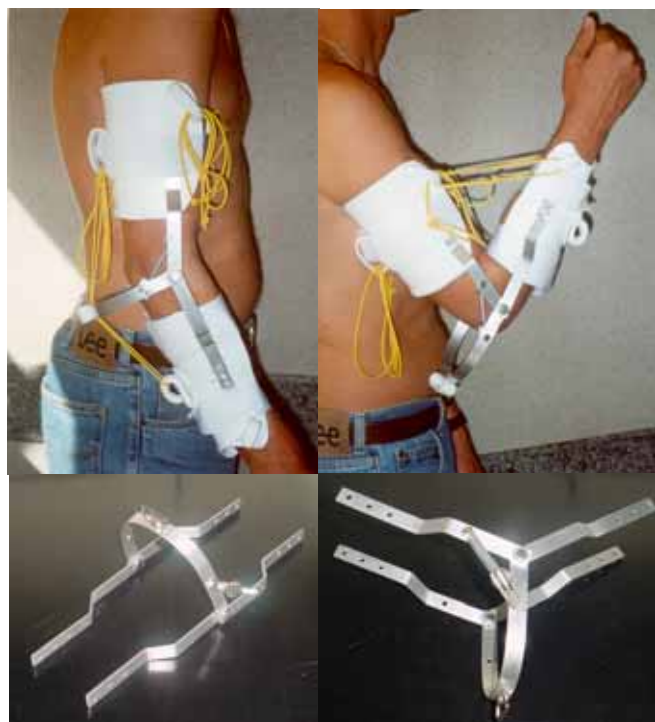


Figura 7 Aplicação da órtese progressiva com destaque da estrutura mecânica de alumínio

No ensaio procurou-se testar inicialmente a influência do comprimento de corpos de prova das borrachas sujeitas a cargas com valores crescentes de carga de tração, comparando-se as curvas deformação x carga. Os corpos de prova foram feitos cortando-se pedaços do material e depois amarrando as pontas em nó duplo, de modo a garantir um comprimento  $L_0$  desejado. Foram utilizados amostras com comprimento inicial nominal  $L_0$  de 50, 100, 150 e 200 mm que correspondiam a faixa de comprimento inicial mais utilizada nas órteses de cotovelo. Posteriormente utilizou-se a curva deformação x carga obtida para o comprimento inicial de 200 mm para o levantamento de uma equação polinomial de 6º grau obtido através de regressão com a utilização do programa computacional Excel® e conseqüente geração das tabelas de carga de tração em função do comprimento inicial e do comprimento final atingido.

Foram aplicadas cargas que variavam de 250 a 9000 N (Newtons)  $\times 10^{-2}$ . As amostras foram carregadas com cargas crescente variando geralmente de 250 N  $\times 10^{-2}$ . As cargas foram obtidas através do uso de recipientes de plástico (garrafa PET) contendo areia cujo peso foi calibrado através do uso de um dinamômetro da marca kratos®, com capacidade para 5000 N  $\times 10^{-2}$  com fundo de escala de 20 N  $\times 10^{-2}$ . Como não era possível a obtenção de cargas acima de 5000 N  $\times 10^{-2}$  num só recipiente e como se desejava o carregamento com cargas crescentes variando normalmente de 250 N  $\times 10^{-2}$ , utilizou-se em cada fase do ensaio, uma carga total correspondente a soma das cargas dos recipientes previamente calibrados. Foram produzidos recipientes com cargas calibradas de 250, 500, 750, 1000, 1250, 1500, 1750, 2000, 2250, 2750, 2500, 3000 e 5000 N  $\times 10^{-2}$ .

Após a colocação da carga determinava-se o tempo necessário para que a amostra estabilizasse seu comprimento e media-se o comprimento  $L$  final utilizando-se uma trena com fundo de escala de 0.5 mm. O processo foi repetido aumentando-se sempre a carga até o rompimento da amostra ou até atingir-se a carga máxima de 9000 gf. A Figura (8) ilustra o exposto acima.

## 5. PROTOCOLO DE TRATAMENTO NA APLICAÇÃO DA ÓRTESE PROGRESSIVA DE COTOVELO

Quarenta e cinco pacientes participaram do tratamento, sendo 25 do sexo masculino e 20 do sexo feminino, adultos com faixa etária média de 33.36 anos. Foram tratados com o protocolo 31 pessoas antes da adequação do equipamento e 14 após este processo.



Figura 8 Ensaio de tração realizado com a borracha (thera-tubing amarelo)

Todos os pacientes apresentaram rigidez de cotovelo conseqüente de três tipos gerais de diagnóstico: fratura, fratura associada com luxação e luxação. De cada paciente foram considerados ainda os seguintes dados: idade, amplitude de movimento inicial, amplitude de movimento final, ganho de amplitude de movimento e tempo de uso da órtese. Com os resultados obtidos foram elaboradas gráficos com a comparação da média do ganho de ADM antes e após a adequação da órtese, considerando-se respectivamente todos os pacientes, homens e mulheres, faixa etária, diagnóstico e tempo de uso

A seqüência do protocolo utilizado no uso da órtese progressiva de cotovelo foi a seguinte: O paciente é orientado a colocar a primeira tensão, permanece com uma tensão por um período de 20 minutos. Após este período acrescenta a segunda tensão, permanecendo com as duas por mais um período de 20 minutos. Finalmente, acrescenta a última tração, permanecendo por mais 20 minutos com as três e totalizando 60 min de alongamento. Após o término, o paciente é orientado a realizar um período de descanso, iniciando posteriormente a mesma seqüência no movimento contrário ao realizado. A carga média utilizada é de 6 kgf para flexão e para extensão. O protocolo de tratamento é repetido no mínimo 3 vezes ao dia. A revisão das órteses era realizada de 15 em 15 dias.

## 6. RESULTADOS E CONCLUSÃO

A Tabela (9) indica os valores das constantes obtidas na regressão polinomial de 6º grau com a utilização do programa computacional Excel<sup>®</sup> obtida a partir e da utilizada da curva experimental carga x deformação obtida com a amostra de comprimento inicial nominal de 200 mm. A partir da equação desenvolvida foram criados ábacos onde pode-se obter a carga em  $N \times 10^{-2}$  da borracha (thera-tubing amarelo) em forma de alça com amarração por nó duplo, em função da comprimento inicial e final. Os ábacos se encontram no apêndice e correspondem aos comprimentos iniciais das amostras variando de 50 a 250 mm e comprimentos finais entre 51 e 750 mm.

A análise dos resultados da aplicação do protocolo de tratamento antes e após o processo de adequação, teve como objetivo principal a avaliação da melhoria das condições de utilização da órtese progressiva através de análise comparativa de grupos de pacientes, não sendo utilizada metodologia estatística.

Os resultados indicam a comparação da média do ganho de ADM (amplitude de movimento) antes e após a adequação da órtese, considerando-se respectivamente todos os pacientes, homens e mulheres, faixa etária, diagnóstico e tempo de uso.

A Figura (10) mostra basicamente que o ganho médio de amplitude de movimento após a adequação da órtese progressiva do cotovelo, foi maior que aquele obtido antes do processo de adequação. Isto pode ser atribuído a eliminação da pressão provocada no braço e antebraço dos pacientes quando da substituição da barra de adaptação pela forquilha, além de ter-se observado um melhor ajuste da nova órtese, não ocorrendo mais a rotação que existia anteriormente tanto para o lado lateral quanto para o medial.



Tabela 9 Valores das constantes do polinômio de 6º grau

Parâmetro	Valor da Constante
A	0,51151
B1	2444,39242
B2	-2001,98049
B3	-1610,98051
B4	6313,96023
B5	-4880,04754
B6	1226,51786
$Y = A + B1*X + B2*X^2 + B3*X^3 + B4*X^4 + B5*X^5 + B6*X^6$ Onde Y representa o valor da carga e X o valor da deformação correspondente.	
R-Square = 0.99953 (parâmetro que avalia a eficácia da representação da equação aos resultados, onde 1,00 representa eficácia de 100%)	

A Figura (11) indica que nas mulheres o aumento da média de ganho de amplitude de movimento foi maior que para os homens. Acredita-se que a melhor adaptação do aparelho ao braço, a redução do peso pelo uso da estrutura de alumínio e a melhoria da estética, fizeram com que as mulheres permanecessem com a órtese por um período maior que os homens seguindo mais a risca o protocolo indicado.

O aumento de ganho médio de amplitude de movimento para a faixa etária de 26 a 45 anos foi maior que aquele observado para as faixas etárias de 0 a 25 e 46 a 80 anos. De forma semelhante acredita-se que a melhor adaptação do aparelho fez com que homens e mulheres nesta faixa etária permanecessem com a órtese por um período maior seguindo o protocolo indicado, o que de certa forma já era feito pelas outras duas faixas etárias. O ganho de amplitude de movimento na faixa de 26 a 45 anos que era o menor antes do processo de adequação passou a ser o segundo maior, próximo ao ganho de ADM atingido pela faixa etária de 0 a 25 anos como indica a Fig. (12).

Tanto os pacientes com diagnóstico de fratura quanto os com diagnóstico de fratura com luxação apresentaram aumento na media de ganho de movimento de amplitude, os de luxação não puderam ser comparados uma vez que no segundo grupo, após a adequação da órtese, não houve nenhum caso como ilustra a Fig. (13).

Observou-se que nenhum paciente, após o processo de adequação da órtese, apresentou edema ou queixa de dor. Isto deve ter corroborado também para o aumento da média de tempo de uso da órtese presentes após o processo de adequação ilustrado na Fig. (14).

Não há comprovação de que a mudança da forquilha e o novo design da órtese proporcionaram maior eficácia na remodelação do tecido e maior ganho de ADM. O que pôde-se perceber foi que a redução da pressão propiciou aos pacientes o uso da órtese mais vezes ao dia como também seu uso por um período maior. Além disso o desenvolvimento de ábacos para da determinação das cargas das borrachas (thera-tubing amarelo) em função do comprimento inicial e a deformação atingida para um determinado comprimento final, possibilitaram aplicar a carga desejada de acordo com a necessidade de cada paciente, o que antes era feito de forma empírica.

Comparação da Média do Ganho de ADM Antes e Após a Adequação da Órtese para todos

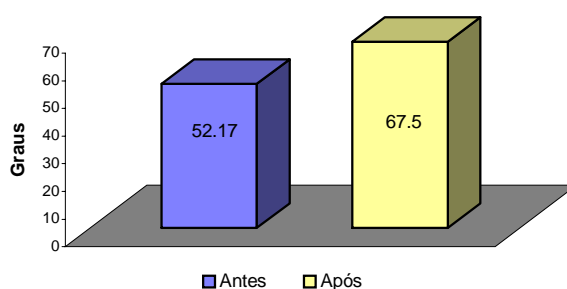


Figura 10 Comparação da média do ganho de ADM considerando todos os pacientes



**Comparação da Média do Ganho de ADM Antes e Após a Adequação da Órtese por Sexo**

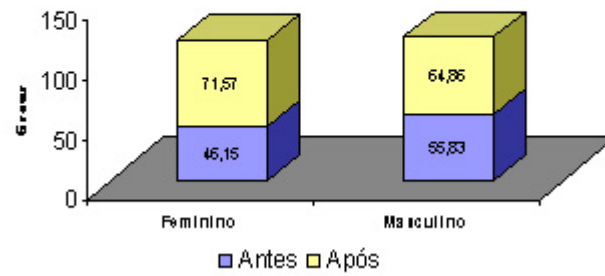


Figura 11 Comparação da média do ganho de ADM considerando homens e mulheres

**Comparação da Média do Ganho de ADM Antes e Após a Adequação da Órtese por Faixa Etária**

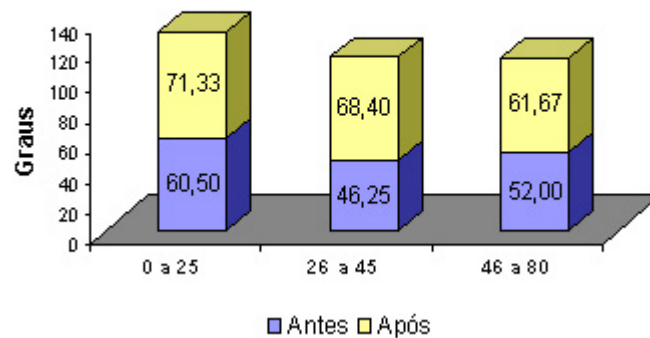


Figura 12 Comparação da média do ganho de ADM considerando a faixa etária

**Comparação da Média do Ganho de ADM Antes e Após a Adequação da Órtese por Diagnóstico**

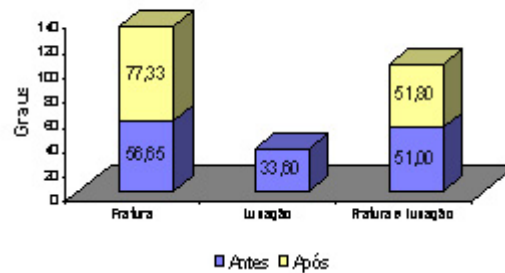


Figura 13 Comparação da média do ganho de ADM considerando o diagnóstico

**Comparação de Tempo de Uso da Órtese Antes e Após a sua Adequação**

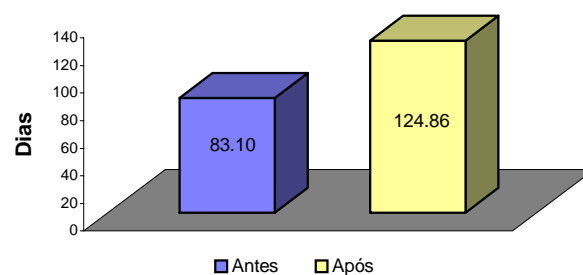


Figura 14 Comparação da média do ganho de ADM considerando o tempo de uso

## 7. REFERÊNCIAS

- Bonutti Pm, Windau Je, Ables Ba, Miker Bg. Static progressive stretch to reestablish elbow range of motion. *Clinical Orthopaedics and Related Research* No 303:128-134.1994.
- Celinas Jj, Faber Kj, Patterson Sd, King GJw. The effectiveness of turnbuckle splinting for elbow contractures. *The Journal of Bone and Joint Surgery*.2000: vol 82 b no 1
- Cohen Ej. *Adjunctive Therapy Devices: restoring ROM outside of the clinic*.1999
- Krotoski Jab, Fegarola Jh. Biomechanics of soft tissue growth and remodeling with plaster casting. *Journal of Hand Therapy*. 1995:131-137.
- Nirschl Rp. *Rehabilitation of the athlete's elbow*. In: The elbow and its disorders, Philadelphia.Copyright:596-603.1993.
- Richard R, Shanery Cp, Miller Sf. Dynamic versus static splints: A prospective case for sustained stress. *The Journal of Burn Care e Rehabilitation*.1998:284-287.

## DEVELOPMENT A GRADUAL TENSION SPLINT'S FOR RESTORATION OF THE FUNCTIONAL MOVEMENT OF THE JOINT OF THE ELBOW

**Antônio Eustáquio de Melo Pertence**

Federal University of Minas Gerais, Department of the Mechanical Engineering, Av. Antônio Carlos 6627, B. Hte., Minas Gerais, Cep. 31270-901, [pertence@demec.ufmg.br](mailto:pertence@demec.ufmg.br)

**Valéria Martins Capanema**

Federal University of Minas Gerais, Occupational Therapist, Postgraduate of the Mechanical Engineering, Av. Antônio Carlos 6627, B. Hte., Minas Gerais, Cep. 31270-901

**Abstract.** *The injuries of the superior member represent great part of the accidents registered in the country and can incapacitate the worker to the return of its previous functions. The joint of the elbow frequently is affected by these accidents, having occurred limitation in the amplitude of movement with the reduction of the reach capacity as consequence of contractures, rigidity to articulate, tacks and immobilization, that will go to hinder the execution them activities of daily and professional life. The splint have been the main used resource in the whitewashing to help these patients to reach its maximum functional capacity. One splint with gradual tension, that provides to the patient a stretching gradual and constant in proportionate the excellent ones it has resulted how much to the increase of the movement arc, acting in soft fabrics, such as muscles, ligaments and tendons. The conventional splint although to provide in general resulted satisfactory, problems as instability and pressure in the region of the arm, resulting many times in edema and pain. The present work indicates the one development the splint mechanical adjusted the anatomical structure of the joint of the elbow of the patient whom it not only makes possible, the reduction of the problems of edema and pain, but also it promotes a control of the tension applied through the rubber use (thera-tubing), considering the study of tension-deformation carried through with this material and the protocol previously established.*

**Key-Word:** *Gradual Splint, Injury of the Superior Member, Injury of the Elbow*