

Previsão de esforços estáticos atuantes em um dispositivo com altura regulável empregado em testes funcionais de fisioterapia.

Maria C. B. de Oliveira¹, Alexandre T. Malavolta²

1. Estudante de Engenharia Mecânica, DEMec-UFSCar, São Carlos/SP *macarolbarcellos@gmail.com
2. Pesquisador do Depto. de Engenharia Mecânica, DEMec-UFSCar, São Carlos/SP

Palavras Chave: *Esforços estáticos, cinemática, Fisioterapia.*

Introdução

A utilização de mecanismos articulados que permitam diversos tipos de ajustes de posicionamento durante o tratamento e/ou a realização de atividades funcionais em pacientes humanos é recorrente em equipamentos da área de fisioterapia.

Esse é o caso do banco ajustável do teste “Sentado para de Pé” (ST-DP) realizado no Departamento de Fisioterapia da UFSCar. Nesse teste, um banco articulado deve garantir, por meio de regulagens da altura, o correto posicionamento dos membros do paciente de forma que os ângulos de flexão entre joelhos, quadril e tornozelos permaneçam em 90°. Marcadores são utilizados em diversas articulações dos membros superiores e inferiores para que todo o movimento “sentado para de pé” seja filmado por câmeras digitais de alta resolução.

Nos últimos anos, o Departamento de Engenharia Mecânica da UFSCar, por meio de bolsistas do Programa Jovens Talentos para a Ciência financiados pela CAPES, realiza o desenvolvimento do projeto e fabricação mecânica de um novo dispositivo com altura regulável para atender as demandas de utilização das atividades funcionais ST-DP em pacientes no Departamento de Fisioterapia da UFSCar. Como contribuição ao projeto mecânico do equipamento, o presente trabalho apresenta estudos para a previsão de esforços estáticos atuantes na estrutura.

Resultados e Discussão

O modelo em CAD do dispositivo com altura regulável e a primeira versão do protótipo fabricado no Departamento de Engenharia Mecânica da UFSCar são ilustrados na Figura 1. O dispositivo consiste de um mecanismo quatro barras acionado pelo conjunto de manopla e volante acoplados a uma barra roscada M16.



Figura 1. Modelo CAD e primeiro protótipo fabricado.

A Figura 2 apresenta dados da geometria e das forças consideradas na previsão do esforço atuante na barra roscada em função da força peso correspondente ao paciente sentado no assento. A partir das relações geométricas e das equações de equilíbrio estático foi obtida

a relação entre a força atuante na barra roscada e a força peso:

$$F = \frac{\cos \alpha}{\sin(\alpha + \theta)} \left(\frac{L_1}{L_2} \right) W$$

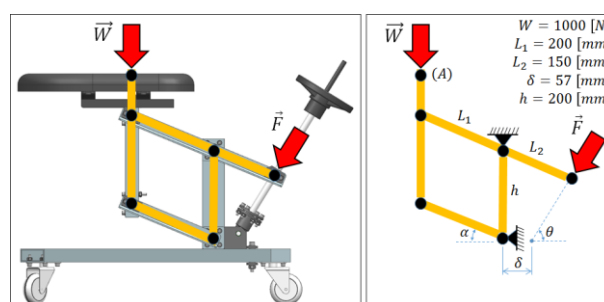


Figura 2. Ilustração de esforços e dimensões no mecanismo.

A Figura 3 mostra a variação da força atuante na barra roscada em função do ângulo α relacionado com a altura do assento.

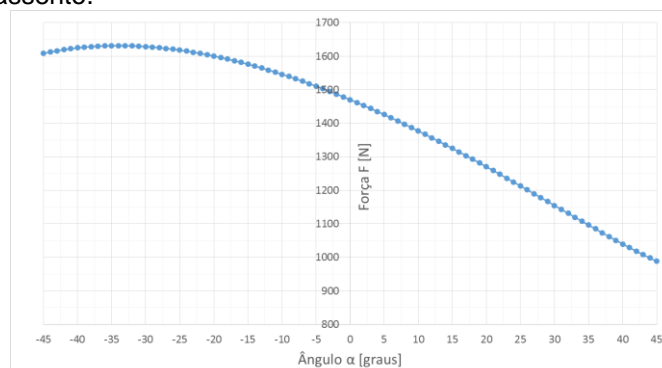


Figura 3. Variação da força na barra roscada em função do ângulo α .

Conclusões

A previsão da força atuante na barra roscada permitiu a avaliação da condição de auto-travamento do mecanismo. Com tal condição atendida pode-se evitar a utilização de um mecanismo adicional de travamento de posição. Além disso, com a força da barra pode-se estimar qual o esforço necessário ao condutor do teste para realizar o ajuste de altura com o paciente sentado.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer ao Departamento de Engenharia Mecânica (DEMec) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) pela motivação e infraestrutura fornecida e à CAPES pela bolsa concedida ao projeto.