

# Projeto e Construção de um Ergômetro Nacional Adaptado a uma Cadeira de Rodas

**Denize Vilela Novais**, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Uberlândia, e-mail: [denizemecanica@yahoo.com.br](mailto:denizemecanica@yahoo.com.br), home-page: <http://www.mecanica.ufu.br>

**Cleudmar Amaral de Araújo**, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Uberlândia, e-mail: [cleudmar@mecanica.ufu.br](mailto:cleudmar@mecanica.ufu.br), home page: <http://www.mecanica.ufu.br>

**Silvio Soares dos Santos**, Faculdade de Educação Física, Universidade Federal de Uberlândia, e-mail: [silvio@ufu.br](mailto:silvio@ufu.br), home page: <http://www.faefi.ufu.br/>

## Introdução

O Brasil atualmente desponta como uma das grandes potências mundiais no esporte paraolímpico; porém há pouca disponibilidade de estudos e dados publicados na literatura, envolvendo tais atletas, mesmo em países mais desenvolvidos (MELLO, 2002).

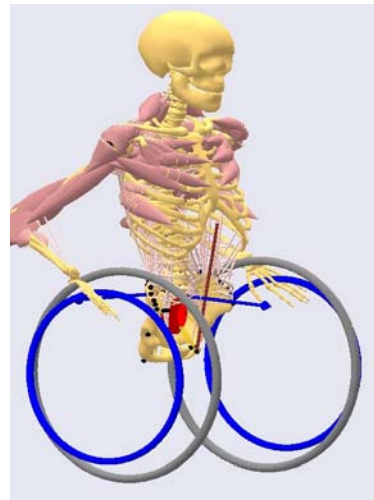
Sabendo-se que testes fisiológicos devem se aproximar ao máximo do gesto executado na modalidade a ser testada e que pessoas com paraplegia utilizam-se de cadeiras de rodas para desenvolver suas atividades de vida diária e mesmo atléticas, o desenvolvimento de mecanismos e aparelhos que possam se aproximar ao máximo desses padrões executados, torna-se de grande necessidade para que os resultados dos testes sejam válidos e confiáveis.

POWERS et al (2000), sugere que o teste de condicionamento físico é importante para uma avaliação global do condicionamento geral. No entanto, o uso de baterias de testes não fornece as informações fisiológicas detalhadas necessárias para avaliar o nível atual de condicionamento físico ou a fraqueza potencial do atleta. Consequentemente são necessários testes laboratoriais mais específicos para obter informações relativas ao desempenho em eventos atléticos específicos.

## Ergômetro Adaptado

Alguns equipamentos foram desenvolvidos para a aplicação de testes anaeróbios em pessoas com deficiências, sendo que, na maioria dos casos, estes equipamentos são oriundos de testes já existentes aplicados às pessoas não portadoras de deficiências, por isso não se adaptam perfeitamente ao gesto motor executado pelo atleta paraolímpico, ou seja, os músculos requeridos no movimento

na cadeira de rodas, como mostra a Figura 1, diferem daqueles utilizados nos ergômetros de braço existentes.



**Figura 1- Gesto Motor e músculos requeridos para movimentar em uma cadeira de rodas**

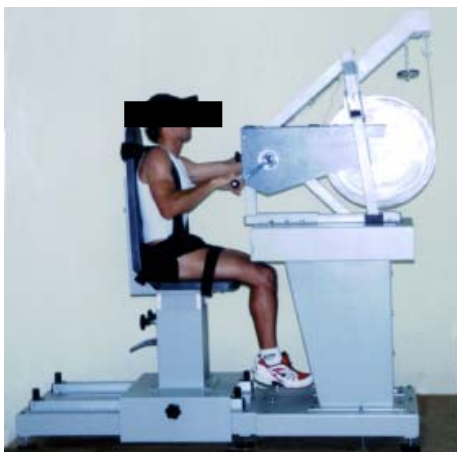
Fonte: [www.anybodytech.com/128.0.html](http://www.anybodytech.com/128.0.html)

Baseado nas informações obtidas nos testes é que o treinador fará ou reformulará o treinamento do atleta.

O objetivo deste trabalho é o projeto e construção de um equipamento utilizado para a avaliação física de pessoas portadoras de deficiência física (paraplegia), além de desenvolvimento de um software em ambiente LabVIEW visando a aquisição e manipulação dos dados.

O equipamento possuirá um princípio de funcionamento similar a um cicloergômetro de braço, mostrado na Figura 2, porém será adaptado a uma cadeira de rodas.

O aparelho será utilizado para avaliação física dos portadores de deficiência utilizando testes padrões, como o Teste de Wingate, que é o teste anaeróbico mais utilizado.

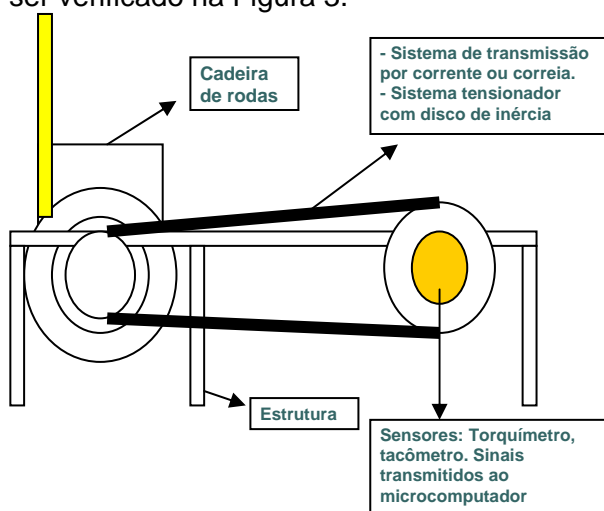


**Figura 2 – Cicloergômetro de braço M4100. Fonte: [www.cefise.com.br](http://www.cefise.com.br)**

Por meio do cicloergômetro é possível medir a potência e a capacidade anaeróbia que são variáveis importantes para o desempenho esportivo e também em atividades do cotidiano. Neste caso, todas as pessoas a serem avaliadas vão exercer o mesmo gesto motor que realizam para se locomoverem em uma cadeira de rodas.

### **Características do Sistema a ser Projetado**

No ergômetro adaptado, as rodas estarão suspensas para possibilitar ao usuário que o mesmo realize o mesmo movimento se estivesse sobre o chão, o usuário impulsionará as guias laterais da cadeira, que movimentarão as rodas e através de um sistema de transmissão simulará os esforços executados durante o movimento, como pode ser verificado na Figura 3.



**Figura 3 – Desenho esquemático mostrando os principais elementos constituintes do ergômetro de cadeira de rodas.**

A parte estrutural é meramente ilustrativa e as fixações e desenhos possuirão outro formato após as análises prévias.

Existirão sensores como um torquímetro e um tacômetro para obterem respectivamente os sinais de torque e rotação que serão enviados a um microcomputador, assim podendo tratar e manipular os dados.

As pessoas avaliadas neste trabalho servirão apenas para ajustar e validar o projeto do equipamento. Neste caso, a proposta do projeto já foi aprovada junto ao conselho de ética da universidade.

No sentido de otimizar a performance não só de atletas paraolímpicos assim como de pessoas portadoras de deficiência em geral, cujos mecanismos de aquisição de dados referentes às suas capacidades fisiológicas não estejam perfeitamente adaptados é que se torna relevante o desenvolvimento desse projeto que tem por finalidade básica preencher a lacuna existente entre as metodologias já consagradas para as pessoas não deficientes para aquelas portadoras de deficiência.

Deve-se destacar que existem sistemas similares importados, porém de custo elevado e de difícil acesso para a maioria dos centros de pesquisa ou treinamento dos deficientes físicos. Portanto, o projeto e construção de um ergômetro de cadeira de rodas de fabricação nacional e de baixo custo adaptado para a aplicação de testes de potência aeróbia e anaeróbia possibilitarão avaliar a aptidão física de atletas com paraplegia de uma forma mais realística.

O projeto está sendo realizado na Faculdade de Engenharia Mecânica/UFU e possui parceria com a Faculdade de Educação Física/UFU, contando com a colaboração de professores especializados em atividade motora e adaptação com experiência em treinamento desportivo com atletas paraolímpicos, que inclusive fazem parte da equipe paraolímpica Brasileira.

### **Referências bibliográficas**

Mello, M. T.; Paraolimpíadas Sidney 2000: avaliação e prescrição do treinamento dos atletas brasileiros, São Paulo: Atheneu, 2002.

Powers, S. K.; Howley, E.T., Fisiologia do Exercício: Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho, 3ed, São Paulo: Manole Ltda, 2000.