

DINAMÔMETRO INERCIAL PARA MEDIÇÃO DE DESEMPENHO DE PARATLETAS CADEIRANTES

PERICLES NICOLAU BALAFA ¹, Prof. Dr. CHARLES RECH ²

¹ Autor, Engenharia Mecânica, Universidade La Salle

² Orientador, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade La Salle

INTRODUÇÃO

Face aos desafios da mobilidade, se faz necessário a união das áreas esportiva e tecnológica no intuito de prover a paratletas e demais portadores de deficiência o acesso a tecnologias dimensionadas às suas necessidades.

A tecnologia proposta nasce para contribuir, científico e tecnologicamente, proporcionando e/ou ampliando inúmeras habilidades funcionais de pessoas com deficiência, atuando como equipamento voltado ao treinamento e condicionamento físico-motor de paratletas de alto nível ou, em casos gerais de cadeirantes, como ferramenta para avaliação física e fisioterapia.

A partir da instrumentação associada a um computador, possibilita obter resultados do desempenho do usuário (PcD), reproduzindo condições físicas, mecânicas e ambientais para treinos, considerando os parâmetros reais do seu cotidiano, inclusive, condições reais de pista, em casos de treinamento físico de paratletas cadeirantes de alto desempenho. De forma mais ampla, pode ser aplicado como instrumento para avaliação do funcionamento cardiovascular durante o esforço físico, promovendo a reabilitação física de cadeirantes assistidos pelos respectivos profissionais das áreas médica, da saúde e do esporte.

METODOLOGIA

O Dinamômetro Inercial para Medição de Desempenho de Paratletas Cadeirantes é um instrumento constituído de: cilindro girante, mancais, acoplamento de eixo flexível, eixo, chassis/plataforma, sistema de aquisição, processamento e monitoramento de dados e software, além de um motor elétrico, com a função de tracionar o conjunto e simular a energia fornecida pelo cadeirante. São utilizados sistemas de medição, monitoramento e atuadores como célula de carga e sensor óptico de rotação.

Está previsto a instalação de um sistema de freio, com a função de impor carga ao conjunto, permitindo reproduzir condições reais de pista, como inclinações de terreno, atrito aerodinâmico, dentre outras, do cotidiano dos cadeirantes.

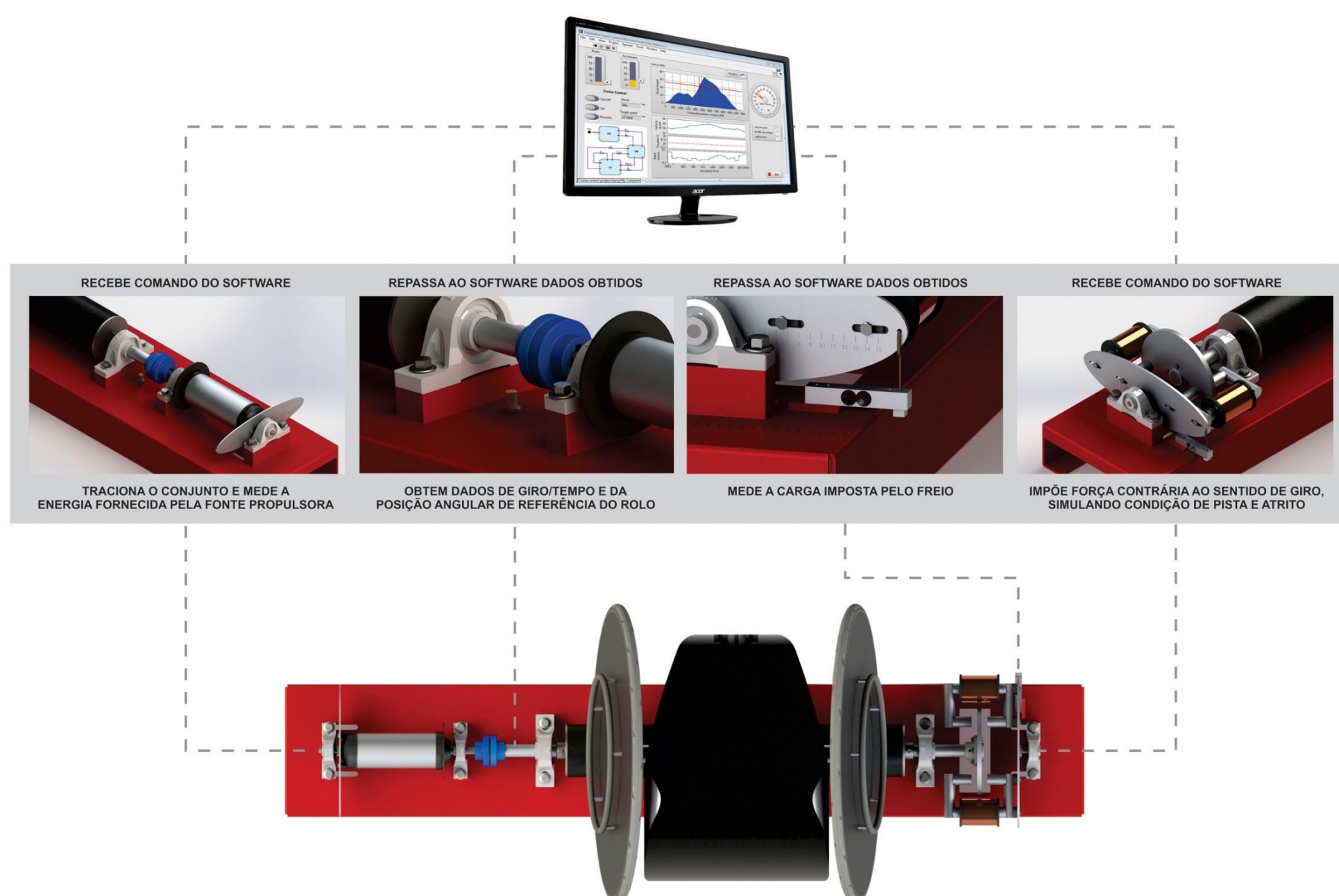


Figura 1. Esquema de aquisição de dados

Os dados adquiridos são convertidos em parâmetros de potência e torque, e medidos dinamicamente em relação ao ângulo de aplicação de força do usuário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, para calibração do sistema, foi realizado um primeiro ensaio sem a participação do cadeirante, onde a energia que seria aplicada no tempo, pelo usuário, foi medida na esteira (rolo) utilizando diferentes massas de 20 kg, 40 kg, 60 kg, 80 kg e 100 kg, para simular a carga sobre a cadeira de rodas, e um motor elétrico para tracionar o sistema. A Fig. (2) representa a potência em relação à velocidade, considerando cinco diferentes ensaios de medição, com variação da carga. Para cada ponto foram realizadas cinco medições e aplicada a média aritmética. Observa-se que há linearidade entre a potência com o aumento da velocidade. Isto se dá devido ao fato que estão sendo medidas somente as forças de atrito de rolagem, uma vez que, neste caso, o atrito aerodinâmico é desprezível.

Posteriormente, foram obtidas as curvas características referentes ao desempenho físico do paratleta maratonista de cadeira de rodas Carlos de Oliveira (2017), com o objetivo de analisar seu desempenho em diferentes regimes de esforço físico e definir parâmetros de referência para treinos futuros. A Fig. (3) representa a potência obtida versus tempo, em dois ensaios distintos. Verifica-se que a cada impulso aplicado há um aumento na potência, conforme esperado, em que é feita uma soma da potência devido às forças de atrito de rolagem e de inércia.

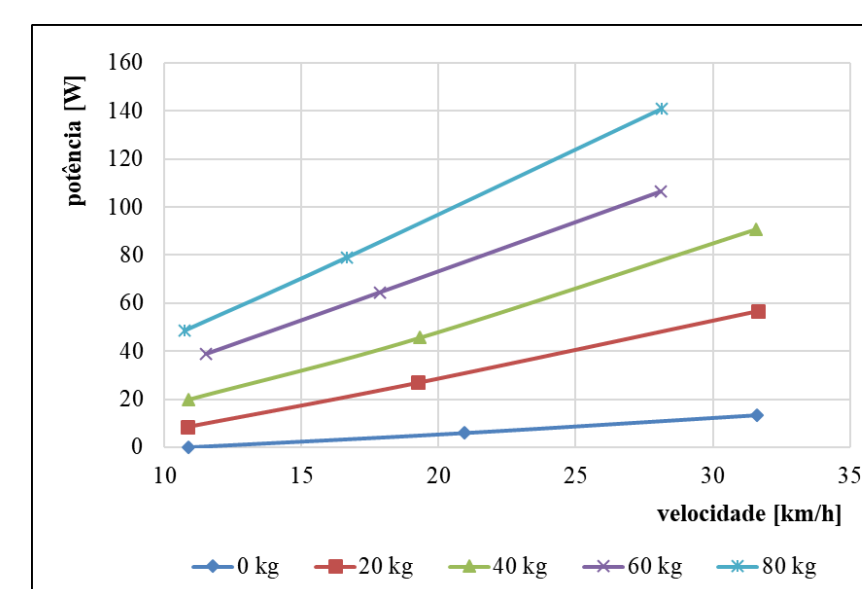


Figura 2. Potência versus velocidade

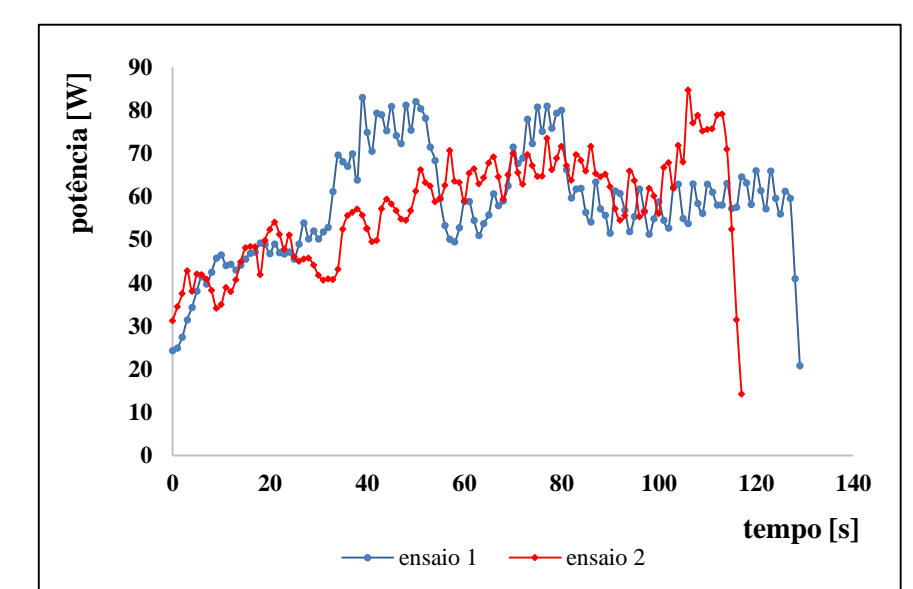


Figura 3. Potência versus tempo

CONCLUSÃO

Conforme os ensaios realizados, o equipamento mostrou-se capaz de fornecer dados de rotação, torque, potência, velocidade, aceleração, entre outros, resultantes de diferentes aplicações de carga. Pode-se observar a existência de linearidade nos resultados obtidos (Fig. 2), o que reforça a boa qualidade das medições, devido ao fato que estão sendo medidas somente as forças de atrito de rolagem, uma vez que, neste caso, o atrito aerodinâmico é desprezível. A medição de potência do paratleta (Fig. 3) é oriunda da soma da potência relativa ao atrito de rolagem mais a potência inercial devido a aceleração em cada instante. A reprodução das condições reais de pista, voltada a treinos específicos de paratletas, se dará a partir da adição de um sistema de freio ao conjunto, já previsto como um recurso futuro, para imposição de carga ao sistema.

REFERÊNCIAS

- HALLIDAY, Robert David, et al. Fundamentos da Física LTC volume 1, 4 edição. 1996.
- OLIVEIRA, CARLOS R. Disponível em: <<http://www.carlaoliveira.com/>> Acesso em 01 ago. 2017.
- RECH, C. Análise numérica e experimental do escoamento em motores de combustão interna. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010.
- ZANCANARO, F.V., Análise numérica e experimental da combustão de metano em motores de combustão interna alternativos. Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014.