



Desenvolvimento de dispositivo de teste de tempo de ação e sua aplicação para melhorar o desempenho de pessoas com dificuldades motoras

L V Bonfati^{1*}, S L Stevan Jr¹, J J A Mendes Jr¹, L M Vargas²

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Brasil

²Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Brasil

**lucasbonfati@gmail.com*

Background, Motivation and Objective. A aptidão física pode ser definida como a capacidade de um indivíduo em realizar atividades físicas, sendo esta dependente de suas características inatas ou adquiridas. Nas modalidades esportivas, cada uma delas possui diferentes necessidades de aptidão física por parte do atleta, tais como: velocidade, agilidade, equilíbrio e tempo de reação. Dentre essas características, o Tempo de Reação (TR) indica o tempo que a pessoa levou para iniciar o movimento após receber o estímulo. Depois de iniciado o movimento, o tempo decorrido até sua conclusão é chamado Tempo de Movimento (TM) e a soma dos TR e TM é denominado Tempo de Ação (TA), que é uma medida de desempenho importante de avaliação de atletas em diversas modalidades. Neste cenário, o desenvolvimento de equipamentos que possam monitorar estes tempos e permitir análises são necessários para auxiliar os processos de análise de desempenho. O ATTD (Agility Time Test Device) é um dispositivo de instrumentação esportiva que pode auxiliar profissionais de diferentes áreas para avaliação física, motora e cognitiva. O equipamento é capaz de realizar diferentes testes e fornecer os dados, auxiliando o avaliador no processo de captura dos dados. O registro desses dados é realizado de maneira automática, cabendo ao profissional apenas a análise posterior com base nessas informações. Este trabalho tem por objetivo apresentar o desenvolvimento do equipamento, seu funcionamento e suas possíveis utilizações.

Methods. O ATTD é formado por até 8 terminais com sensores fotoelétricos difusos conectados a uma central com um microprocessador, e esta é responsável por enviar os dados obtidos para um computador e/ou para a nuvem. O sensor empregado no sistema é infravermelho composto por emissor e receptor no mesmo corpo, e detecta a proximidade quando há reflexão da luz infravermelha pelo objeto que está na faixa de ação do sensor, sendo esta distância ajustável conforme a necessidade da aplicação. O objetivo do usuário ao utilizar o aparelho é passar a mão entre 3-10cm em frente aos sensores, que estão posicionados em diferentes lugares, dessa forma é feito o registro dos TAs referentes ao deslocamento do atleta entre cada sensor. Junto ao sensor, dois indicadores luminosos apontam ao usuário quando o sensor está ativado e quando está desativado, verde e vermelho respectivamente. O ATTD desenvolvido possui 4 modos de operação, ficando a critério do avaliador qual modo, além de quantidade e posicionamento dos sensores a serem utilizados. Os modos de operação desenvolvidos são: Aleatório, Sequencial, Aleatório temporizado e Aleatório temporizado com detecção de erro. No modo sequencial, os sensores são ativados em ordem crescente, já no modo aleatório isso ocorre de maneira randômica. A temporização consiste em definir o tempo máximo para realizar cada etapa e a detecção de erro registra caso o usuário acione outro sensor que não o ativo. Ao iniciar o teste, o usuário tem de identificar e dirigir-se ao sensor que está ativo e passar a mão em frente a ele para que haja a detecção, assim o sistema registrará o tempo decorrido em milissegundos; então outro

sensor é ativado e o usuário deve retornar à posição original antes de dirigir-se ao novo sensor. Tal processo ocorre até que o número de etapas definido pelo operador seja atingido, havendo o registro do tempo em todas as etapas. Para validação dos valores obtidos com o equipamento, foi realizada a comparação dos tempos registrados pelo ATTD com os obtidos por meio de análise de vídeo gravado a 240 FPS (*frames per second*) utilizando-se uma câmera GoPro Hero 3. Para verificar a viabilidade da utilização do equipamento em campo realizaram-se testes com atletas profissionais de uma equipe de basquetebol de cadeirantes, cujos atletas concordaram em participar voluntariamente dos testes. O presente projeto de pesquisa teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa nº 2.064.937, de 16 de maio de 2017.

Results. A partir da análise do vídeo gravado durante o funcionamento do equipamento foram obtidos os tempos decorridos nas etapas do teste realizado. Com a gravação realizada a 240 FPS, obteve-se que o intervalo entre os *frames* do vídeo corresponde a aproximadamente 4ms, enquanto o equipamento desenvolvido realiza a medição com o menor intervalo sendo de 1ms. Para comparação dos resultados obtidos com os dois diferentes métodos, realizou-se o cálculo do erro para o valor de tempo de cada uma das etapas e, a partir dos valores de erro, calculou-se o valor do desvio padrão, obtendo o valor de 1,79. Dessa forma, o desvio padrão mostrou-se inferior a 2ms, que é metade do menor intervalo possível obtido com o vídeo (4ms), e pode ser considerado como incerteza de medição proveniente da câmera.

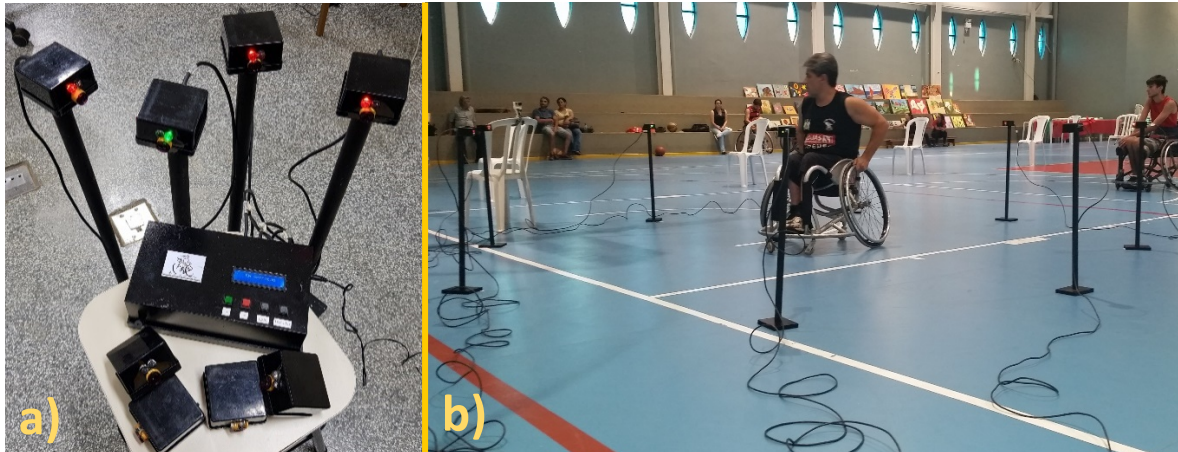


Figura 1 - a) ATTD (Central + terminais) configurado com 4 terminais e b) Coleta de dados com atletas cadeirantes

Discussion and Conclusions. O equipamento desenvolvido atingiu o objetivo inicial uma vez que realizou as medições de tempo de ação decorrido durante os testes fornecendo dados confiáveis, conforme atestado na validação realizada. Além de confiável, é de fácil montagem e operação, não necessitando de operadores com treinamentos específicos para tal, o que contribui para sua utilização por profissionais de diversas áreas. Ainda, mostrou ser viável sua utilização em campo quando dos testes realizados com os atletas de basquetebol de cadeirantes sem a necessidade de adaptações, podendo dessa forma atender diferentes públicos. Para trabalhos futuros, tem-se a necessidade de realizar novas coletas de dados com outros grupos para verificar possíveis melhorias a serem implementadas no equipamento.

Keywords. Tempo de ação; Basquetebol de cadeirantes; Dispositivo eletrônico.