

## DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE DARDO PROPRIOCEPTIVO PARA TREINAMENTO DE ATLETISMO

Caio Sottovia Gomide<sup>1</sup>, Júlia Perondi Nágera<sup>1</sup>, Matheus Piazzalunga Neivock<sup>1</sup>, Fabrício Cesar de Paula Ravagnani<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>IFMS - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul - *Campus* Campo Grande – MS

<sup>2</sup>Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – Campo Grande – MS - Brasil

caiosottovia@gmail.com, julia.nagera@estudante.ifms.edu.br, matheus.neivock@ifms.edu.br, fabricio.ravagnani@ifms.edu.br

Área/Subárea: Multidisciplinar / Ed. Física, Eng. Aeroespacial  
Tecnológica

Tipo de Pesquisa:

**Palavras-chave:** Dardo, controle da angulação, aviso sonoro, telemetria.

### Introdução

A atividade física e o esporte são elementos que fazem parte da cultura do ser humano e apresentam-se como agentes transformadores. Além disso, desde 1988 a Constituição Federal destaca que a participação em atividades esportivas é um direito do cidadão. Desta forma estratégias que visam oportunizar esse direito, principalmente ao público infanto-juvenil podem fazer a diferença na sua formação e na manutenção dessa prática, na sua vida adulta.

Nesse sentido, o presente trabalho tem o objetivo de criar um dardo proprioceptivo para auxiliar na prática do atletismo, em especial na prova de arremesso de dardo. Esse equipamento pode ser utilizado tanto no âmbito escolar como, também em centros de treinamento especializados no Brasil e quem sabe no mundo.

Propriocepção é o termo utilizado para nomear a capacidade em reconhecer a localização espacial do corpo, sua posição e orientação, a força exercida pelos músculos e a posição de cada parte do corpo em relação às demais. O intuito do projeto é justamente permitir que o equipamento faça o monitoramento da angulação, velocidade, distância do dardo e forças envolvidas no lançamento.

Por exemplo, atletas cegos ou com baixa visão, precisam preocupar-se constante com a corrida (corredor auxiliar e sua velocidade) e ainda controlar a sua força e angulação do dardo. Nesse caso, o dispositivo em desenvolvimento contribuirá para que o atleta, por meio da sua utilização nos treinos, crie memória muscular, melhorando assim, seus resultados. Outro exemplo, pode ser dado com os atletas amputados e/ou cadeirantes, com algum outro tipo de deficiência, pois acredita-se que o presente dispositivo, permitirá uma prática mais assertiva, em decorrência da facilidade de ajustes de angulação, que se adequa melhor às suas limitações física.

Além disto, atletas videntes e sem deficiência, também poderão ajustar a angulação para aguçar seus reflexos e memória muscular durante sua prática, o que também contribuirá e muito para a melhoria de seus resultados.

### Metodologia

A pesquisa iniciou-se com uma busca de anterioridade nas bases de dados patentárias mundiais, onde foram encontradas duas patentes relacionadas, CN203043477U e TWM373226U apenas encontrados dispositivos que emitem som ao lançar do dardo para maior segurança das pessoas próximas, e um dardo com dispositivo interno contendo um GPS que possibilita o mapeamento do lançamento e a velocidade alcançada, tornando nosso dispositivo, que permite o ajuste de angulação antes do arremesso, único e inovador.

O protótipo também deve apresentar a possibilidade de ser instalado externamente em um dado convencional, sem a necessidade de se adquirir um novo equipamento, contudo, o desempenho aerodinâmico e peso poderão ser prejudicados neste caso. A figura 1 apresenta a primeira versão do dispositivo externo.



Figura 1. Protótipo do dispositivo externo.

Nesta etapa o protótipo já controla com precisão de 0,5° a angulação programada, que neste caso é 45°, pois trata-se de um movimento oblíquo clássico. Ao atingir a angulação programada o dispositivo emite um “beep” (aviso sonoro) contínuo para que o atleta possa por meio de sua audição controlar sua pegada no dardo e assim atingir o melhor resultado, permitindo que atletas videntes ou não, com algum tipo de deficiência ou não, melhorem seus resultados.

A próxima etapa será a inclusão de mais alguns componentes eletrônicos, como o sensor de pressão

barométrica que irá determinar a altura máxima do lançamento, um acelerômetro com giroscópio, para possibilitar a captura das forças envolvidas e o um módulo de armazenamento de dados para realizar o registro da telemetria dos dados obtidos. A figura 2 mostra a disposição dos componentes eletrônicos no protótipo.

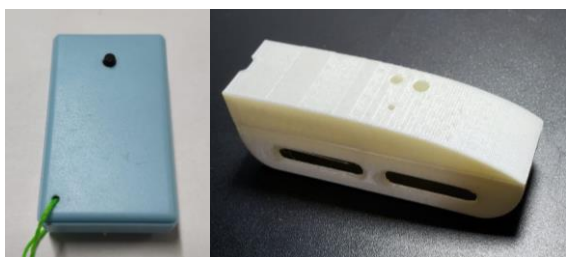


**Figura 2.** Disposição dos componentes eletrônicos.

Após a construção desta nova versão do protótipo, serão realizados os testes em campo para sua validação e será iniciada, a próxima etapa, que consiste na transmissão em tempo real dos dados coletados.

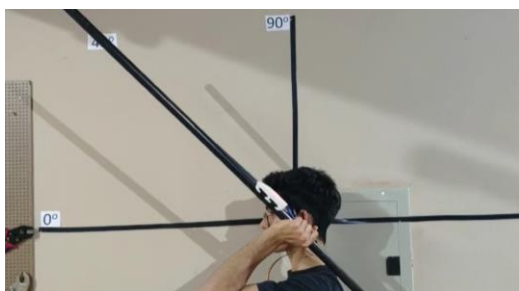
### Resultados e Análise

O protótipo já passou por uma atualização aerodinâmica da sua primeira versão até a atual (figura 3). Apresenta a funcionalidade de controle de angulação, testada e validada e está em fase de atualização para receber novos componentes eletrônicos e uma bateria recarregável.



**Figura 3.** Primeira e segunda versão do protótipo, respectivamente.

A figura 4, ilustra o dispositivo em uso de sua função de controle de angulação, simulando um lançamento



**Figura 4.** Demonstração de funcionamento.

Como não é possível o registro sonoro em imagens, foi inserido temporariamente um Led indicador para simular o aviso sonoro quando o aparelho atingir 45°.

### Considerações Finais

O controle da angulação foi apenas a primeira fase do protótipo e como demonstrado está validada. Outro avanço importante foi no desenvolvimento de uma CASE aerodinâmica, que exerce uma menor influência no lançamento do dardo, contudo, sabe-se que o ideal, seria um dispositivo interno, fazendo parte do peso do próprio dardo. A inclusão dos sensores de pressão barométrica e acelerômetro já estão em fase final, com a produção de um protótipo funcional em cerca de 2 meses. Com a validação desta nova tecnologia, será iniciado o novo desafio, a transmissão em tempo real da telemetria do dardo, o que possibilitará o registro e assim, o acompanhamento da evolução do treinamento do atleta. Já foi iniciada a escrita da patente, para realizar sua proteção intelectual, tanto do protótipo, quando da plataforma de controle e o software embarcado, resultando assim em três produtos tecnológicos, uma patente de invenção e dois registros de software.

### Agradecimentos

Ao apoio da FUNDECT (EDITAL N° 062019 – PIBIC-Jr-MS) e do IFMS (EDITAL N° 028/2019 – Propi/IFMS.. Agradeço também ao campus Campo Grande (IFMS) pela oportunidade de envolvimento com pesquisa e também pela disponibilização de espaço para o desenvolvimento deste trabalho, em especial o *IFMaker*. Aos grupos de Pesquisa em Exercício e Nutrição na Saúde e Rendimento Esportivo - PENSARE e Grupo de Pesquisa em educação, Saúde, Tecnologia, Inovação e Cultura - ESTIC pelo apoio e oportunidade.

### Referências

Associação Brasileira de Normas Técnicas, **NBR ISO 16290:2015 - Sistemas espaciais - Definição dos níveis de maturidade da tecnologia (TRL) e de seus critérios de avaliação**. Rio de Janeiro, 2015.

R. A. Serway; J. W. Jewett Jr., **Princípios de Física, vol. 1 Mecânica Clássica**, Cengage Learning (2004).

McRoberts, M., **Arduino Básico**. Ed. Novatec - Edição: 5ª, São Paulo, SP, 2018.