

## **PROJETO SADE: SISTEMA DE ANALISE EM DESEMPENHO ESPORTIVO**

**RAFAEL GOMES BOTELHO<sup>1</sup>; BERNADO DIAS DAMÉ<sup>2</sup>; HENRIQUE GEISS DOS REIS<sup>3</sup>; HENRIQUE ROCHA DE PINHO<sup>4</sup>; HELENA DA COSTA PEREIRA<sup>5</sup>; FABRICIO BOSCOLO DEL VECCHIO<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal De Pelotas – [rafaelgomesbotelho2015@gmail.com](mailto:rafaelgomesbotelho2015@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal De Pelotas – [beddame@gmail.com](mailto:beddame@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal De Pelotas – [henrique.geisstkd@gmail.com](mailto:henrique.geisstkd@gmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal De Pelotas – [henriquedepinho7@gmail.com](mailto:henriquedepinho7@gmail.com)

<sup>5</sup>Universidade Federal De Pelotas – [pereirahelenac01@gmail.com](mailto:pereirahelenac01@gmail.com)

<sup>6</sup>Universidade Federal De Pelotas – [fabrioboscolo@gmail.com](mailto:fabrioboscolo@gmail.com)

### **1. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO**

O projeto SADE se trata de um equipamento para quantificar o tempo de deslocamento e calcular a velocidade de atletas, sejam amadores ou de alto rendimento. O sistema de fotocélulas é um equipamento para registrar o tempo de sprint de atletas e, dessa forma, a sua velocidade (THAPA et al., 2023). O sistema é formado por um Arduino conectado em dois sensores transdutores do tipo fotoelétrico (SINCLAIR, 2008), no qual está soldado um cabo de 40m, sendo que o projeto descrito poderá funcionar como uma fotocélula de testes esportivos (a exemplo da SPEED TEST, CEFISE).

O protótipo inicial do equipamento ainda utiliza uma protoboard para fazer as conexões no Arduino. O sistema funcionará da seguinte forma: O atleta irá passar pelo primeiro sensor e, então, irá iniciar um contador. Quando o atleta passar pelo segundo, o contador irá ser finalizado e o cálculo da velocidade será realizado através do tempo e distância percorridos. Diferente da fotocélula convencional, o sistema em questão irá fornecer imediatamente a velocidade do atleta junto ao tempo de deslocamento. Além disso, diferente dos produtos já existentes, os resultados serão alocados em uma planilha do Excel prontos para serem utilizados em análise estatística. Complementarmente, o maior diferencial está no custo do produto, dado que o projeto SADE tem custo inicial de apenas R\$ 174,00, e com o dispositivo completo fora do protótipo, terá preço médio estimado de R\$ 600,00.

Destaca-se que a fotocélula da Cefise vendida nacionalmente e internacionalmente, e que possui padrão nível ouro, está disponível em universidades e em clubes de treinamento, e possui valor médio de R\$ 5.000,00. Alternativamente, o aplicativo Photofinish (disponível exclusivamente na Apple<sup>TM</sup> Store), uma outra possibilidade de mensuração do tempo de deslocamento em corridas que emprega dois celulares em conexão Bluetooth<sup>TM</sup>, conta com o plano de R\$ 297,50 ao ano (com desconto) ou R\$ 48,64 mensalmente. Entretanto, apesar dos testes de validação externa e interna terem sido realizados com o Photofinish, há possível discrepância de qualidade de câmera a depender do celular utilizado, ponto que não foi considerado no estudo de MARCOS-CONTRETA et al. (2024). Dessa forma, o presente projeto, tem por objetivo reduzir o custo do equipamento de fotocélulas, conseguindo proporcionar resultados semelhantes ao padrão ouro.

### **2. ANÁLISE DE MERCADO**

O público-alvo do projeto SADE seriam as universidades e faculdades de educação física, clubes esportivos que poderiam se beneficiar do teste de sprint,

bem como atletas individualmente. Pelo baixo custo de produção, essas instituições poderiam possuir mais equipamento para os testes de sprint, visto que o equipamento da CEFISE® possui alto custo. Além disso, apesar do aplicativo *Photofinish* possuir validação, ainda é incerta a validação entre celulares utilizados.

Dessa forma, o SADE conseguiria entregar o resultado com qualidade e pronto para análise estatística, além de ter um custo benefício menor do que ambos competidores diretos citados acima. Para os cálculos de TAM, SAM e SOM, foi considerado universidades de educação física e clubes esportivos nacionais para assumir um cenário mais otimista e realista. Dessa forma, de acordo com o INEP, 2023, há 1320 universidades e considerando a confederação de atletismo brasileira, existe pelo menos 800 clubes federados, totalizando então 2120 instituições que poderiam se beneficiar do SADE. O TAM ficou entorno de 1.272.000; SAM adotando 50% das universidades e 30% dos clubes, ficou com cerca de 558.000; SOM considerando inicialmente 5% do SAM e posteriormente 10%, ficou entre 28 mil e 56 mil.

### **3. ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO**

O projeto SADE, após a fase de protótipo, será encapsulado, tornando seu manuseio mais viável. O custo inicial foi de R\$ 147, mas se estima custo de R\$ 600 quando de sua finalização e comercialização. O projeto irá inicialmente passar por processo de validação interna e externa, para posteriormente ser utilizado no curso de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas onde será implementado em estudos envolvendo alto rendimento no esporte. Inicialmente, a ideia é comercializar a partir de venda direta a consumidores, clubes esportivos e, então, em universidades, as quais têm o público que provavelmente mais irá se beneficiar do equipamento, dada sua utilização em estudos científicos observacionais e experimentais. Atualmente, o maior desafio de sua implementação é o processo de encapsulamento, sendo que, possivelmente, será necessário auxílio do curso de Engenharia Eletrônica ou Engenharia de Materiais da UFPEL.

### **4. RESULTADOS ESPERADOS E IMPACTO**

A visão que se possui do presente projeto é a de que irá conseguir baratear a tecnologia de fotocélulas, mas no pior cenário possível, será pelo menos uma alternativa válida e barata para as instituições de ensino no Brasil. O lucro é esperado, visto que a diferença de preço é imensa, mas obviamente inicialmente será de forma modesta, visto que há concorrentes muito fortes e já consolidados, além de alternativas em formato de aplicativo. Entretanto, espera-se que o produto realmente supere as expectativas e alcance o sucesso no mercado.

### **5. CONCLUSÕES**

O sistema criado não é apenas um produto, mas sim forma de oportunizar tecnologia de forma acessível para atletas, clubes esportivos e universidades do Brasil. O SADE não é apenas um conjunto de fotocélulas, mas um projeto para intensificar o acesso a pesquisa de alta qualidade em um país que faz muito com pouco. Os investidores ou possíveis parceiros poderiam auxiliar o projeto com a fase de encapsulamento e refinamento, além de somarem forças na ideia do projeto, bem como auxiliar com o custo das peças, para que o mesmo seja finalizado e implementado no mercado.

## 6. REFERÊNCIAS

MARCO-CONTRERAS, Luis Alberto et al. Analysis of the validity and reliability of the photo Finish® smartphone app to measure sprint time. **Sensors**, v. 24, n. 20, p. 6719, 2024.

THAPA, Rohit K. et al. Test-retest reliability and comparison of single-and dual-beam photocell timing system with video-based applications to measure linear and change of direction sprint times. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: **Journal of Sports Engineering and Technology**, p. 17543371231203440, 2023.

CEFISE. **Cotação pública – Kit Speed Test**. São Paulo: Cefise Equipamentos, 2024. Acessado em: 28 ago. 2025. Disponível em: <https://www.compras.mg.gov.br/fornecedor/cotacoes/cefise-speedtest.pdf>.

APPLE. **Photo Finish** – Aplicativo disponível na App Store. Cupertino: Apple Inc., 2025. Acessado em: 28 ago. 2025. Disponível em: <https://apps.apple.com>.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ATLETISMO (CBAt). **Federações filiadas à CBAt**. São Paulo: CBAt, 2025. Acessado em: 28 ago. 2025. Disponível em: <https://cbat.org.br/federacoes>.

INEP. **Resumo técnico do Censo da Educação Superior 2023**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2024. Acessado em: 28 ago. 2025. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/845365647/Resumo-Tecnico-Do-Censo-Da-Educacao-Superior-2023>.