

## Relato de experiência: desenvolvimento de uma atividade experimental de Física na aula de Educação Física

Fábio Ferreira Luiz<sup>1</sup>  
Paulo Henrique Domingues<sup>2</sup>  
Luiz Eduardo Silva Souza<sup>3</sup>

### Resumo

O presente relato de experiência pretende analisar uma atividade que propõe a aplicação da eletrônica para compreensão de conceitos de Física, nesse caso de eletricidade, em aulas de educação física do ensino médio. Para isso, foram construídos sensores denominados photogates que permitem mapear instantes, permitindo a análise das grandezas físicas de tempo e velocidade. Os sujeitos da pesquisa são alunos da unidade de ensino CIEP 223 Olympio Marques dos Santos, da Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro. Partimos do pressuposto de que é fundamental iniciar o processo de ensino e aprendizagem com os conhecimentos prévios, trazidos pelos alunos, possibilitando uma aprendizagem significativa. Apresentamos como resultados a necessidade de valorizar os saberes dos alunos e de planejar atividades que envolvam a aprendizagem de conhecimentos relevantes para a vida do aluno, o que pode ser alcançado com práticas interdisciplinares.

**Palavras-Chave:** Ensino de Física; Interdisciplinaridade; Ensino e Aprendizagem.

### Abstract

This article analyzes an activity which proposes the application of electronics to understand concepts of physics, in this case electricity in physical education classes of high school. For this, Photogate sensors will be built called that allow you to map automatically, allowing the analysis of the following physical quantities: speed, acceleration, power and energy. The research methodology is qualitative and the subjects are students of the teaching unit CIEP 223 Olympio Marques dos Santos, the State Department of Education of Rio de Janeiro. We assume that it is essential to

<sup>1</sup> Professor - SEEDUC/ Mestrando UNIGRANRIO - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências na Educação Básica. E-mail: fabiorjfisica@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutorado em Física pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. Pós-doutorado no Centre de Recherches Nucléaires-Strasbourg (França)

<sup>3</sup> Docente da Universidade Unigranrio

begin the process of teaching and learning with prior knowledge, brought by students, enabling meaningful learning. We present results as the need to enhance the knowledge of students and to plan activities that involve learning knowledge relevant to the student's life, giving them direction.

**Keywords:** Teaching; Learning; Interdisciplinarity.

## Introdução

O ensino de física vem sofrendo diversas reformulações ao longo dos anos com objetivos de atender às demandas sociais e culturais. Alguns autores (CASTRO, 2009) têm apontado a necessidade de mudanças das práticas consideradas “tradicionais”, baseadas na transmissão de conteúdo e na valorização de aulas puramente expositivas, que não alcançam os objetivos de preparar indivíduos capazes de participar criticamente da sociedade democrática, por meio da garantia de seus direitos e do compromisso de seus deveres. Nesse sentido, é preciso repensar as práticas de ensino de física que não estabelecem diálogos com outras áreas de conhecimento, valorizando o ensino fragmentado e uma visão determinista e mecanicista do mundo.

Não é possível repensar o ensino de física sem repensar as práticas docentes que visem a fornecer as ferramentas necessárias para que os educandos possam viver frente às mudanças profundas e rápidas que caracterizam as sociedades contemporâneas. No caso das concepções prévias dos alunos, pesquisadores da área de ensino de física consideram fundamental que o professor identifique as informações trazidas por seus alunos e as utilize para que ocorra uma aprendizagem significativa (AUSUBEL apud POZO E GÓMEZ CRESPO, 2009). E como ensinava Bachelard (1996, p. 2):

Os professores de ciências imaginam que o espírito começa como uma aula, que é sempre possível reconstruir uma cultura falha pela repetição da lição, que se pode fazer entender uma demonstração repetindo-a ponto por ponto. Não levam em conta que o adolescente entra na aula de física com conhecimentos empíricos já constituídos: não se trata, portanto, de adquirir uma cultura experimental, mas sim

de mudar de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana.

Diante das atuais demandas da sociedade, entendemos que é preciso que a Educação valorize, entre outros aspectos, a promoção da qualidade de vida dos educandos. Um caminho possível para pensar esta valorização e, ao mesmo tempo, trazer os alunos para os acontecimentos sociais é levar para a escola o Esporte, através dos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro, que acontecerão em 2016. Para a população do Rio de Janeiro, os Jogos Olímpicos contribuem com uma missão de superação, companheirismo, dedicação e acima de tudo de uma vida de saúde com a prática dos esportes. Dentre esses esportes, podemos destacar a corrida como um esporte simples de se praticar e que pode envolver todos os alunos. A expectativa de que novos recordes sejam superados e que novas metas sejam estabelecidas atrai o público para a disputa do homem mais veloz do planeta, “título” que está com Usain Bolt, que durante a prova dos 100m rasos, cravou a marca de 9,58s.

O pontapé inicial para prática do atletismo em crianças e adolescentes, no Brasil, acontece em ambientes escolares, principalmente durante as aulas de educação física. O professor de educação física vem cada vez mais necessitando de tecnologias aplicadas às suas aulas a fim de adquirir e refinar dados, como por exemplo, a distância percorrida, o tempo gasto, a velocidade, a potência e a energia consumida. Essas grandezas auxiliam um entendimento maior do gasto calórico de cada pseudoatleta, sem contar com a melhoria da técnica e do desempenho esportivo. Em atividades escolares, em treinos ou até mesmo em competições, é possível medir a velocidade ou o tempo de duração da corrida. Além do trabalho com estes conceitos, é possível ainda a análise de erros.

Deparamo-nos assim com possibilidade de trabalhar com a perspectiva interdisciplinar e aproximar conceitos de física e educação física. Mas como fazer isso? Este relato de experiência tem por objetivo apresentar uma atividade que propõe a aplicação da eletrônica para compreensão de conceitos de Física, nesse caso de eletricidade, em aulas de educação física do ensino médio. Entendemos que a atividade desenvolvida possibilita uma aprendizagem mais significativa, uma vez que novas informações (conceito, ideia, proposição) puderam ser adquiridas com significado para o aprendiz. Ou seja, é possível levar os educandos a compreenderem os conceitos através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da

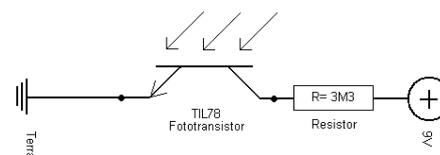
estrutura cognitiva preexistente do indivíduo, isto é, em conceitos, ideias, proposições já existentes em sua estrutura de conhecimentos com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação (MOREIRA, 2014). Além disso, é preciso que os conceitos abordados sejam apresentados e discutidos em uma linguagem que também faça sentido para eles (NOGUEIRA, 2000).

## **Metodologia**

Na atividade, os alunos fizeram medidas de tempo e velocidade, mapeando as fases de acelerações, velocidades constantes e desacelerações, pretendendo estreitar os laços entre as disciplinas Física e Educação Física no cotidiano escolar, oferecendo possibilidades de futuras parcerias para o ensino de física e de educação física. O dispositivo utilizado na atividade é uma ferramenta construída para coletar dados através das técnicas experimentais. Com auxílio da eletrônica básica, construímos uma espécie de sensor com o uso de fotoemissores, fotoreceptores, componentes passivos e circuitos integrados. A atividade foi desenvolvida com intuito de integrar os diversos saberes de educação física e educação física. Não podemos deixar de apontar que a alteração do espaço físico na aula de física gerou uma motivação intrínseca, levando o aluno a querer desenvolver a atividade proposta.

Vale ressaltar que o uso da tecnologia foi fundamental para o desenvolvimento da atividade. No âmbito escolar, as tecnologias são pouco exploradas devido a barreiras, como o alto valor dos dispositivos tecnológicos a serem adquiridos pelas escolas e a falta de especialização do professor em relação a este equipamento. Para a aquisição dos dados, usamos uma montagem que permite detectar a passagem de um corpo entre um espaço muito pequeno (26cm), tornando a fração de tempo infinitesimalmente pequena (60ms), assim podemos concluir que a velocidade do móvel ao passar pelos sensores é instantânea. Esta montagem é semelhante às montagens das “lombadas eletrônicas” e “pardais” existentes em rodovias. As figuras abaixo representam o sensor construído para a atividade:

Figura 1. Fotorreceptor sob luz infravermelha.



Na Fig. 1, observamos o fotorreceptor (TIL78) iluminado, conduzindo a corrente elétrica até o ponto comum do circuito (terra ou tensão zero). Quando o sinal luminoso é interrompido, a resistência entre as camadas do fototransistor (TIL78) torna-se alta e a corrente elétrica é interrompida e deixa de seguir em direção ao ponto comum do circuito (terra). É justamente na junção entre o fotorreceptor e o resistor indicado na figura que retiramos a tensão necessária para ativar/travar os cronômetros.

O primeiro foi à distância entre o fotoemissor e o fototransistor, estes dispositivos possuem melhor aplicabilidade quando próximos um dos outros, cerca de 10cm entre os mesmos. Tendo esta barreira ultrapassada, definimos uma montagem, como sendo a mão do corredor a responsável pelo anda/para do cronômetro. O segundo problema foi a luminosidade externa que impede a comunicação entre o fotoemissor e fototransistor, essa problemática foi resolvida com a introdução de um sombreiro no dispositivo de medição.

O dispositivo foi adaptado para ser móvel, e as distâncias mensuradas foram estabelecidas de acordo com as dimensões reduzidas da unidade escolar CIEP 223 Olympio Marques dos Santos.

### A atividade - Discussão dos Dados

Inicialmente, foi realizada uma discussão com os professores de física e de educação física e os alunos. Algumas perguntas foram realizadas com o intuito de saber o que os alunos entendiam por tempo e velocidade. Após a identificação dos conhecimentos prévios, deu-se início à atividade. Os alunos foram divididos em grupos para o desenvolvimento da atividade. Cada grupo elegeu um corredor e um responsável pelo acionamento do sensor. Os demais integrantes participaram das análises dos dados.

O dispositivo construído efetua medida de tempo dentro de uma distância de  $\Delta x = 26$  cm (distância entre os pares fotoemissor/fototransistor). Este mesmo dispositivo foi fixado em 4 posições distintas da pista de corrida, a 6,5m, 13,0m, 19,5m e 30,0m. Acreditamos que a distância entre o par fotoemissor/fotoreceptor é quase sutil em função da extensão da pista de corrida. Os intervalos de tempo tornam-se infinitesimalmente pequenos, com isso, a possibilidade de se calcular uma velocidade que chamaremos de velocidade instantânea.

TABELA I – Tempos medidos

Posição	6,5m	13,0m	19,5m	30,0m
1º	0,06s	0,06s	0,07s	0,09s
2º	0,06s	0,06s	0,07s	0,09s
3º	0,06s	0,07s	0,07s	0,09s
4º	0,06s	0,07s	0,07s	0,10s
5º	0,06s	0,06s	0,09s	0,10s

TABELA II – Velocidade instantânea

Posição	6,5 m	13,0 m	19,5 m	30,0 m
1º	4,33 m/s	4,33 m/s	3,71 m/s	2,89 m/s
2º	4,33 m/s	4,33 m/s	3,71 m/s	2,89 m/s
3º	4,33 m/s	3,71 m/s	3,71 m/s	2,89 m/s
4º	4,33 m/s	3,71 m/s	3,71 m/s	2,60 m/s
5º	4,33 m/s	4,33 m/s	2,89 m/s	2,60 m/s
Média	4,33 m/s	4,09 m/s	3,55 m/s	2,77 m/s

Tendo em vista os resultados obtidos, encontramos um padrão que possibilita caracterizar o corredor posto à prova como um corredor não tão eventual. Todos os dados, gráficos e análises foram realizados pelos alunos. Eles se mostraram motivados e interessados em aprender.

Após a atividade de medição de tempo e velocidade, uma nova discussão foi realizada com os alunos e os professores. As perguntas realizadas anteriormente foram novamente colocadas na discussão. Podemos afirmar que os alunos apresentaram melhor compreensão dos conceitos e conseguiram perceber os erros conceituais anteriores à atividade.

### **Considerações**

Partindo da ideia de que “é importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-litera e não-arbitrária” (MOREIRA, 2011, p. 14), é preciso repensar práticas que apenas buscam a transmissão de conteúdos. É fundamental que novas práticas se delineiem, valorizando os conhecimentos prévios e a atitude ativa dos alunos para construção de seus próprios conhecimentos. Além disso, a atuação do professor de educação física foi fundamental, pois levou aos alunos a ideia de que o conhecimento construído vai além da disciplina, integrando saberes de diversas áreas de conhecimento.

Percebemos ainda, com o desenvolvimento da atividade, a importância do papel ativo dos alunos e da necessidade de argumentação e diálogo nas aulas de física. É através da exposição das ideias e da argumentação que é possível levá-los a uma educação de qualidade que valorize seus saberes e dê sentido aos conhecimentos construídos na escola. Por fim, percebemos que o trabalho causou grande impacto na unidade escolar, e nossa atividade estabeleceu uma quebra de paradigma no que diz respeito às atividades em sala de aula. Os professores de educação física e de física puderam galgar um novo patamar, em que o aparato desenvolvido alicerçou uma boa oportunidade de aprendizagem. O custo reduzido e a boa precisão nas medidas nos leva a crer que o dispositivo pode ser usado para mensurar tempos, desde atividades escolares até treinos de atletas profissionais. Com o monitoramento durante os

treinamentos, existe a possibilidade de estudar a cinética de cada atleta, entender o consumo energético durante os trechos e a potência desenvolvida durante a prova.

Posteriormente, como indivíduos interessados nos resultados, os professores poderão estabelecer outras práticas parceiras que possibilitem a aprendizagem dos sujeitos envolvidos.

### Referências bibliográficas

BACHELARD, G. **A Formação do Espírito Científico**, 6ª ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

CASTRO, G. F. de. **A construção da (auto) imagem do professor: Os saberes explícitos e implícitos nos discursos de professores de Física sobre a prática docente e a formação inicial.** (DISSERTAÇÃO) Faculdade de Educação, UFF, 2009.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa.** Instituto de Física – UFRGS. Porto Alegre - RS, Brasil. Disponível em <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>>. Acessado em 28 de abril de 2014.

NOGUEIRA, J. de S., RINALDI, C., FERREIRA, J. M. e PAULO, S. R. de. **Utilização do Computador como Instrumento de Ensino: Uma Perspectiva de Aprendizagem Significativa.** Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 22, no. 4, Dezembro, 2000.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: A teoria e textos complementares.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011. 14p.

POZO, J. I. e CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** Porto Alegre: Artmed, 2009.