

O MULTIPLANO COMO PROPOSTA DIDÁTICA E DE INCLUSÃO PARA O ENSINO DE FÍSICA

Mario Roberto Bento Osório Filho¹

Analuiza Alves da Cruz²

Patricia dos Reis Platner³

Paulo Henrique Taborda⁴

Ivanilda Higa⁵

A partir de observações dos espaços e sujeitos escolares no contexto do Programa Institucional de Bolsa à Iniciação à Docência (PIBID) identificamos a carência de materiais preparados para o ensino de pessoas com baixa ou nenhuma visão. A condição de cegueira refere-se à acuidade visual igual ou menor que 0,05 no melhor olho, mesmo com a melhor correção óptica; já a baixa visão abrange a acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, mesmo com a melhor correção óptica (BRASIL, 2004). Também é considerada baixa visão quando a soma do campo visual em ambos os olhos é igual ou menor que 60 graus, ou quando ocorre uma combinação de qualquer uma das condições mencionadas (BRASIL, 2004).

Defendemos que, além do reconhecimento destas pessoas, considera-se necessário o desenvolvimento de materiais adaptados aos estudantes com estas condições na escola, garantindo assim a inclusão destes sujeitos (COSTA *et al.*, 2006). Pensando nisso, propomos a utilização do Multiplano (material didático destinado ao ensino da matemática para pessoas com deficiência visual) como base para o desenvolvimento de um material de apoio para o ensino de Física no ensino médio.

Através do uso do Multiplano como material didático nas aulas de Física consideramos que será possível ministrar aulas inclusivas, na totalidade desta palavra, com um professor que seja facilitador da aprendizagem.

Para isso, inicialmente analisamos o material voltado para a disciplina de matemática, o qual contém um plano cartesiano, acompanhado de um conjunto de pinos, conectores de

¹ Graduando do Curso de Física da Universidade Federal do Paraná — UFPR, contato.mariof@gmail.com

² Graduanda do Curso de Física da Universidade Federal do Paraná — UFPR, analuiza.cruz@ufpr.br

³ Graduanda do Curso de Física da Universidade Estadual do Paraná UFPR, patricia.platner@ufpr.br

⁴ Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia pela UTFPR - PG e professor do Colégio Estadual João Bettega, paulinhotaborda@gmail.com.

⁵ Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo — USP, Professora na UFPR, Setor de Educação, ivanilda@ufpr.br

borracha e elásticos coloridos, uma superfície transparente com furos para os pinos, gráficos e formas geométricas. Neste, é possível posicionar pinos na superfície transparente e ligá-los com elásticos formando gráficos e figuras geométricas, assim o(a) discente pode tocar, conhecer e identificar o que foi geometricamente formado. Além disso, existe um manual que auxilia o professor na representação de operações matemáticas.

A partir desta etapa, começamos o desenvolvimento do manual para o ensino de Física com o Multiplano, que também pode ser utilizado pelos discentes videntes (CAMARGO; NARDI, 2009). Em nossa concepção, a utilização do multiplano pode contribuir para a inclusão de pessoas com deficiência visual no contexto escolar, colaborando também para tornar o conhecimento menos abstrato, uma vez que os conceitos da física nem sempre são visuais, por exemplo, o conceito de energia, campo, tempo e ondas, facilitando o entendimento de conceitos físicos. Nossa proposta é desenvolver esse manual como material de apoio para auxiliar profissionais de Física.

O trabalho de Pinheiro e Araújo(2010) explora as possibilidades e vantagens de usar o Multiplano para o ensino da matemática para pessoas cegas,além disso ele apresenta como o Multiplano pode ser usado para ensinar operações básicas, tendo em vista que esse material já esta disponível, partimos daí para o desenvolvimento de conceitos físicos através desse mesmo material. Por exemplo,apresentamos uma proposta de como usar o Multiplano para o desenvolvimento de conceitos relacionados ao Movimento Retilíneo Uniforme (MRU). Na introdução explicamos que o MRU é um dos conteúdos que fazem parte do estudo de mecânica, ou seja, do estudo do movimento. Nele serão trabalhados conceitos de deslocamento, velocidade e tempo no movimento de uma partícula, considerando o movimento de um corpo ideal, sem considerar as vibrações e rotações (como, por exemplo, as vibrações de um carro quando passa por pequenas pedras). Matematicamente, a partícula também pode ser descrita como um ponto, um objeto sem dimensões. Trabalharemos então o movimento em uma única dimensão.

A velocidade v de uma partícula é o quanto ela se desloca em um intervalo de tempo t , sendo assim, podemos descrevê-la como a variação de posição (Δx) dividida pela variação de tempo (Δt). A letra grega delta maiúscula (Δ) é tida como a variação de uma grandeza. A Física explica esses fenômenos de variação de maneira aprofundada em quantidades infinitesimais de tempo e de espaço.

Por fim, descrevemos o desenvolvimento deixando claro que ao traçar uma linha reta horizontal com os pinos, o aluno poderá tatear e facilmente perceber a presença dos eixos (x e y) e a linha reta na horizontal. Isso proporciona uma maneira de explicar o conceito de

velocidade constante ao aluno. O eixo x representa o tempo, enquanto o eixo y representa a própria velocidade. Conectando elásticos entre a linha horizontal e o eixo x, o aprendiz pode identificar a formação de uma figura geométrica, que nesse caso, pode ser quadrada ou retangular, no plano. A área dessa figura geométrica representa o deslocamento total percorrido pela partícula. Além de compreender o conceito, o aluno também pode ser introduzido aos aspectos matemáticos relacionados a isso, como a equação da velocidade constante, descrita como a razão entre a variação da posição e da variação do tempo. É importante destacar que a forma geométrica representada no gráfico também fornece um significado para a Física com fatores úteis para cálculos.

O ensino dos conceitos de movimento podem ter dificuldade durante seu desenvolvimento, desenvolvimento este fundamental para a construção de mecânica em sala de aula e da própria Física; com Moreira (2021, p.1) entendemos que "estudar física não é decorar fórmulas para resolver problemas propostos pelos educadores, mas entender o conceito e a teoria'. Pode ser concluído que não basta apenas uma ferramenta, mas um material curricular que incorpore seu uso (SANCHES *et al.*, 2017).

Futuramente, pretende-se construir propostas didáticas de acordo com a Base Nacional Comum Curricular atual que auxilie o professor no uso do Multiplano, normalmente visto em aulas de Matemática. Visando a inclusão de alunos com baixa ou nenhuma visão nas aulas de Física, a implementação dessas propostas poderá ser feita para todos em sala de forma direta, explicativa e inclusiva.

Palavras-chave: Física, ensino de Física, inclusão, Multiplano.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto n.º 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 3 dez. 2004. Seção 1, p.1.

CAMARGO, E. P. **O ensino de Física no contexto da deficiência visual:** elaboração e condução de atividades de ensino de Física para alunos cegos e com baixa visão. 2005. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, 2005.

COSTA, L. G.; NEVES, M. C. D.; BARONE, D. A. C. O ensino de Física para deficientes visuais a partir de uma perspectiva fenomenológica. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 12, n. 2, p. 143–153, maio de 2006.

NARDI, R. org. **Ensino de ciências e matemática, I**: temas sobre a formação de professores [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 258 p. ISBN 978-85-7983-004-4. Disponível em: < <http://books.scielo.org> >. Acesso em: 29 ago. 2023.

PINHEIRO, A. A.; ARAÚJO, A. G. P. **Multiplano como auxílio no ensino de matemática para pessoas cegas**. II Congresso Internacional de Educação Inclusiva, 2016.

SANCHES, E. C. P.; MACEDO, C. M. S.; BUENO, J. Imagens táteis tridimensionais: um modelo para a tradução tátil a partir de imagens estáticas bidimensionais. **Revista Brasileira de Design Da Informação**, 2017.