

## DIVULGAÇÃO DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA PARA O ENSINO DE FÍSICA: RELATOS DE EXPERIÊNCIAS

Antônio Romário do Nascimento Lima<sup>1</sup>  
Peter Stephen frota Willians<sup>2</sup>  
Domingos António Fernandes Vicente<sup>3</sup>  
Ildo Domingos Ufala<sup>4</sup>  
Cinthia Marques Magalhães Paschoal<sup>5</sup>

### RESUMO

A educação inclusiva é fundamental para que todos tenham acesso à informação, o que está assegurado por lei nacional e internacionalmente, garantindo a educação por direito sem distinções. Este trabalho tem como objetivo mostrar os relatos de experiências de uma turma de Licenciatura em Física em uma atividade de educação inclusiva para deficientes visuais e elucidar a importância da popularização do ensino inclusivo. As atividades foram desenvolvidas durante uma disciplina de Instrumentação para o Ensino de Física da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira-UNILAB. Para isso, foram desenvolvidas maquetes táteis visuais que abordaram os conceitos de Estados da Matéria e Ondas, com materiais simples e de fácil acesso. As maquetes foram apresentadas para um aluno cego do ensino superior e para uma turma do 9º em que havia alunos com baixa visão, com boa visão e totalmente invisuais. Com a apresentação das atividades, foram ensinados aos alunos conceitos ainda não vistos por eles, o que ocasionou a aquisição de novos conhecimentos sobre a natureza, elucidando a relevância em discutir a problemática da educação inclusiva para deficientes visuais nas escolas. Para os futuros docentes, a experiência mostrou a importância de que os cursos de licenciatura possibilitem atividades como esta e gerou nos discentes o desejo de proporcionar um ensino de Física em que todos sejam contemplados, de forma igualitária e inclusiva.

**Palavras-chave:** Educação Inclusiva, Ensino de Física, Deficiência Visual, Maquetes.

1

Graduando do Curso de Física da Universidade da Integração da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB, [romariolima@aluno.unilab.edu.br](mailto:romariolima@aluno.unilab.edu.br);

2 Graduando do Curso de Física da Universidade da Integração da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB, [peterfrotauni@outlook.pt](mailto:peterfrotauni@outlook.pt);

3 Graduando do Curso de Física da Universidade da Integração da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB, [fernandesvicente94@gmail.com](mailto:fernandesvicente94@gmail.com);

4 Graduando do Curso de Física da Universidade da Integração da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB, [ildoufa83@gmail.com](mailto:ildoufa83@gmail.com);

5 Professora orientadora: Doutora em Física, Universidade da Integração da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB, [cynthiam.paschoal@unilab.edu.br](mailto:cinthiam.paschoal@unilab.edu.br).

## INTRODUÇÃO

Os profissionais de educação muitas vezes não estão preparados para receber, de forma adequada, alunos com algum tipo de deficiência. Para que o processo de inclusão ocorra nas escolas, é preciso que os professores sejam capacitados para atender qualquer diferença e que as escolas ofereçam mecanismos de aprendizagens que corroborem para o aprendizado dos estudantes de tal forma que haja uma integração e que nenhum aluno se sinta excluído. Além disso, é fundamental que haja acessibilidade adequada no ambiente escolar.

Pessoas com deficiências visuais na sociedade lidam com diversos obstáculos, alguns deles são as dificuldades no acesso à escola e à informação. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), apenas no Brasil há mais de 4,5 milhões de pessoas com deficiência visual, que podem ser baixa visão ou totalmente invisuais. Independente da complexidade do processo inclusivo de pessoas com deficiências nas escolas, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/96) assegura o atendimento aos educandos com necessidades especiais.

Para incluir alunos com deficiências visuais no ambiente social da sala de aula, as atividades educacionais devem ser adequadas no sentido da heterogeneidade humana, o que deve implicar na aceitação coletiva e individual de todos os alunos de acordo com suas condições pessoais (CARVALHO; MONTE, 1995). Há a necessidade de existir métodos de ensino nos quais todos os alunos se sintam inseridos sem quaisquer condições de limitação do seu direito. O uso de maquetes para o ensino de Física é um método que auxilia o entendimento para deficientes visuais, já que na Física descrever fenômenos sem olhar diretamente para eles é desafiador para o professor.

Um dos desafios do professor de Ciências Exatas é ensinar as leis fundamentais que governam a natureza, independentemente das diferenças dos alunos. O presente trabalho aborda a problemática da popularização do ensino de Física inclusivo com o foco em pessoas com deficiências visuais. O objetivo principal é apresentar os relatos de experiência de alunos de licenciatura em Física da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) em uma atividade de inclusão num instituto de deficientes visuais do Estado do Ceará e elucidar a importância da educação inclusiva no ensino de Física.

A metodologia utilizada consistiu na elaboração e apresentação de maquetes que abordassem conceitos de Física para deficientes visuais. Foi construída uma que tratava dos

estados físicos da matéria (Sólido, Líquido, Gasoso) e outra que representava a propagação de uma onda. Nas maquetes foram adicionadas palavras em braile para facilitar a compreensão dos estudantes. Antes da ida ao Instituto, foi realizada uma apresentação a um aluno não vidente do curso de Administração da UNILAB, com o intuito de se ter a primeira experiência de ensinar para deficientes visuais e também para pedir orientações de qual a melhor forma de apresentar e abordar o conteúdo. Os resultados foram bastante satisfatórios, o aluno não vidente da UNILAB foi fundamental para que a turma chegasse no Instituto mais preparada. No Instituto, a apresentação das maquetes foi muito proveitosa, os alunos interagiram muito, mostraram que entenderam os novos conceitos físicos apresentados e relataram da alegria e importância de atividade como esta. Além disso, houve por parte dos estudantes do instituto o desejo que os alunos da UNILAB voltassem outras vezes para realizar outra atividade. Esta atividade deixou clara a necessidade de divulgar a educação inclusiva no ensino de Física e mostrou para os futuros docentes a importância de se ter experiências desta natureza na sua formação. Ficou perceptível que o professor como educador deve estar preparado para ensinar a todos os alunos, independentemente das possíveis diferenças.

## **METODOLOGIA**

As atividades desenvolvidas podem ser divididas em três momentos: o primeiro foi a confecção das maquetes táteis na universidade; o segundo foi apresentação destas para um discente deficiente visual do curso de administração da própria universidade; e o terceiro foi a visita ao Instituto Hélio Góes, escola Inclusiva filantrópica que trabalha com deficiência visual.

Inicialmente foram confeccionadas duas maquetes, cuja construção foi idealizada na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Física, com intuito de desenvolver algum material tátil para o ensino de Física inclusivo. A confecção foi realizada por dois grupos de licenciados, um com dois e outro com três discentes. Uma maquete retratava conceitos relativos ao estudo de ondas e outra que abordava os Estados Físicos da Matéria (Sólido, Líquido e Gasoso). Para a que abordava o estudo de Ondas, foram utilizados materiais de baixo custo, como, madeira, arame, tinta guache, fita crepe e canudos. Nela foram caracterizadas duas ondas transversais de constantes de fases diferentes e foram destacadas as amplitudes, comprimentos de onda, cristas, vales e as direções de propagação. Para a maquete sobre os Estados Físicos da Matéria, foram utilizados isopôres, cola de isopor e tinta guache

para caracterizar os arranjos das moléculas quando estas estão nos diferentes estados: sólido, líquido e gasoso. A maquete foi dividida em três partes, em que cada parte representava um arranjo, no qual as bolas de isopôr assumiam o papel das moléculas. Foram inseridas setas de transformações, que indicavam os processos de fusão, liquefação, solidificação, vaporização e sublimação. Vale constar que as duas maquetes continham palavras em Braile, para facilitar a assimilação dos estudantes.

No segundo momento, concluída a confecção das maquetes táteis visuais, foi convidado um aluno deficiente visual do curso de administração da graduação da UNILAB, com intuito de ter uma primeira experiência com pessoas não videntes.

Por último, foi feita a visita ao Instituto Hélio Góes, de educação infantil e ensino Fundamental, para apresentar os trabalhos realizados pelos licenciandos em Física da UNILAB. O foco foi na turma do 9º ano do ensino fundamental, série em que se inicia o estudo sobre Física no Ensino Fundamental. Estavam presentes dez estudantes no dia da visita, sendo alguns com baixa visão, outros sem visão, e alguns que enxergavam normalmente. As apresentações ocorreram no dia e horário da aula de Ciências, conforme acertado com a Direção da escola. Para cada maquete, ficaram responsáveis três universitários e os alunos do instituto foram divididos de tal forma que todos pudessem participar das apresentações. Ao final, foi feito um questionário oral com os alunos para saber o que aprenderam e o que acharam das apresentações.

## **DESENVOLVIMENTO**

A Física é uma ciência em que o uso da visão para a observação é comumente utilizada por professores, seja na observação de um fenômeno mecânico ou na descrição matemática do problema. Tal abordagem minimiza a atuação de alunos com deficiências visuais, já que conceitos físicos estabelecem uma relação direta com a observação ocular do aluno, tornando-se um desafio para o professor que se depara com essa demanda em sala de aula. Como diz Camargo e Silva (2003),

[...] é compreensível que os estudantes com deficiência visual tenham grandes dificuldades com a sistemática do Ensino de Física atual visto que o mesmo invariavelmente fundamenta-se em referências funcionais visuais. (CAMARGO & SILVA, 2003. p.1218)

Através disso surge a indagação: como o professor pode minimizar ou solucionar esses problemas de inclusão na escola?

Constata-se que o ensino de Física nas escolas está alicerçado em aulas expositivas que utiliza integralmente de uma estrutura audiovisual onde se observa o fenômeno e depois o procura descrever. Essa abordagem usada de forma intensa, sem a busca de metodologias de ensino que abranjam qualquer estudante dentro de sala de aula, é questionada por inúmeros trabalhos (CAMARGO, 2003; CAMARGO, 2005; NEVES, 2000; WEEMS 1977).

Para ensinar a descrever ou a entender determinados fenômenos da natureza é preciso visualizar de alguma forma o que está acontecendo. Uma alternativa, de representar o evento regido pela natureza, é explorar representações desses fenômenos por meio do tato, daí surge a necessidade da implantação de maquetes para o ensino de Física. Esta ideia corrobora a percepção de Sevilla e colaboradores:

Não devemos concluir disto que estudantes cegos não podem estudar Física, mas ao contrário, eles devem ser assistidos por métodos de ensino e auxílios adaptados às suas próprias capacidades de percepção. (SEVILLA *et al.*, 1991, p.227)

O uso das maquetes no estudo da Física pode auxiliar na compreensão das leis básicas que regem o universo. Ainda segundo Sevilla e colaboradores (1991), “estudantes cegos podem ter acesso a toda informação necessária via tato, dado que “objetos tocáveis” convenientes estejam à disposição deles”.

Apesar de saber que um deficiente visual enfrenta diversos obstáculos na assimilação de conceitos físicos, é possível, por exemplo, ao abordar conceitos de Óptica representar uma onda e suas grandezas associadas utilizando materiais de baixo custo, como feito por Buzza e colaboradores (2018).

Maquetes são materiais pedagógicos de natureza inclusiva que auxilia no ensino e aprendizado dos alunos com deficiências visuais, com esse método de inclusão é possível o entrosamento de todos e permitir que haja uma integração mais eficiente do não vidente no ambiente escolar.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A Figura 1 mostra o momento do desenvolvimento das maquetes pelos dois grupos de alunos na UNILAB.



Figura 1: Fotos da construção das maquetes: sobre estados Físicos da matéria (esquerda) e sobre ondas (direita).



Fonte: Acervo dos autores.

A confecção das maquetes trouxe um momento diferenciado para os licenciados, em que puderam desenvolver e exercitar outras habilidades, diferentemente da de trabalhar com equações.

Na apresentação das maquetes ao estudante de Administração da UNILAB que tinha deficiência visual, foi pedido que o aluno relatasse qual era a sua relação com a Física do no ensino médio. O discente, estrangeiro Moçambique, relatou que não teve contato com a Física antes de ingressar no ensino superior. Por isso, ele falou que qualquer tema que fosse abordado nas maquetes seria um conhecimento novo. Foi solicitado também que ele orientasse a turma sobre a melhor maneira de abordar as atividades. A Figura 2 mostra o momento da apresentação.

Figura 2: Apresentação das maquetes a um estudante com deficiência visual da universidade.



Fonte: Acervo dos autores.

Logo no início da apresentação, como solicitado, o estudante fez alguns comentários sobre a forma mais adequada de comunicação com um deficiente visual. Sugeriu que, pelo fato dos deficientes visuais não enxergarem, é importante que na apresentação nominal fossem detalhadas as características corporais de cada um, por exemplo, cor da pele, altura, cor do cabelo, se tinha barba, se usava óculos, como estava vestido. Comentou também que na apresentação das maquetes, era importante deixar o estudante tocá-las inicialmente, para ter uma noção do todo, antes de falar sobre o conteúdo. Após essas orientações, foram apresentados ao estudante os conceitos estados da matéria e de ondas. Esse momento foi muito valioso para todos, pois, para a turma, possibilitou o primeiro contato com um deficiente visual e o aprendizado de como se comportar com alunos sem visão; e, para o aluno, pois permitiu ter o acesso a conteúdos novos e o fez se sentir incluído, especialmente ao perceber que havia Braille nas maquetes, conforme relatado por ele.

A Figura 3 mostra o momento da visita ao Instituto Hélio Góes, para a turma do 9<sup>a</sup> ano do Ensino Fundamental, em que havia alunos com baixa visão, sem visão e com visão, totalizando 10 alunos.

Figura 3: Apresentação das maquetes no Instituto Hélio Góes para alunos com e sem deficiência visual do 9º ano do Ensino Fundamental.



Fonte: Acervo dos autores.

Para alguns dos alunos a experiência de tentar entender a física sem o uso da visão além de fascinante, foi também desafiadora, já que nunca estudaram o assunto. Apesar das dificuldades, ao participar das atividades os estudantes asseguraram que gostaram da experiência e ficaram admirados como, conteúdos de uma matéria tida como complexa, foram explicados de forma tão simples, facilitando o entendimento. A seguir, são apresentadas algumas falas dos alunos que serão representados por letras, para manter o sigilo da identificação. Para a pergunta: “o que aprendeu com a atividade?”:

Aluno A (cego): “Aprendi que devo me interessar mais por Ciências. Aprendi sobre ondas, sobre o estados da matéria e suas transformações”

Aluno B (sem deficiência): “Aprendi sobre os diversos tipos de onda, mecânica e eletromagnética, que a onda mecânica precisa de um meio para se propagar”

Aluno C (cego): “Aprendi sobre os estados Físicos da Matéria. Entendi que o sólido de transforma em líquido, compreendi o processo de solidificação”.

A seguir seguem algumas respostas para a pergunta: “O que achou da atividade e da visita”?

Aluno D (baixa visão): “Achei legal e interessante, achei isso porque a gente vai aprendendo mais coisas”.

Alunos E (baixa visão): “Achei muito interessante e a visita muito importante. Espero que vocês voltem mais vezes”



Aluno F (cego): “As maquetes estavam muito detalhadas e estavam muito bem preparadas. Tudo muito interessante”.

Aluno G (cego): “Achei bem interessante, vocês pensam nas pessoas deficientes. Trouxeram materiais táteis que é muito bom para a gente”.

A partir das falas, é perceptível o quanto atividades com estas são importantes para o ensino de alunos com deficiência visual e que contemplam também alunos sem deficiência.

Após a realização das atividades, foi realizada uma reflexão com a turma dos licenciando em Física sobre a importância da mesma na formação dos futuros professores. Para todos, sem exceção, a atividade foi muito valiosa e a experiência foi bastante importante pelo fato de terem tido o contato concreto com alunos com deficiência visual. Disseram também que a atividade trouxe uma nova visão sobre o que é ensinar, sobre a necessidade de se adequar ao ritmo e as limitações do aluno, de forma a fazer uma sala de aula inclusiva, onde todos são iguais e as diferenças são suprimidas. Ademais, os licenciando sentiram-se sensibilizados em buscar metodologias que possibilitem a inclusão de todos em uma sala de aula. A seguir segue a fala de um dos alunos da turma:

Conviver com alunos deficientes foi uma experiência nova e muito gratificante, pois trouxe motivação para buscar formas de ensiná-los e de fazerem se sentirem iguais aos outros, o que de fato são. A experiência de vida desses alunos, suas motivações e as suas dedicações às aulas e às atividades extraclasses superaram as nossas expectativas. (Fala de um licenciando da turma)

De modo geral, percebe-se que o trabalho desenvolvido buscou atender às duas origens do problema o ensino inclusivo em Física, conforme Camargo (2016):

(1) na negligência que os cursos de formação dos professores de Física estabelecem com a questão da observação e da percepção multissensorial e (2) na dificuldade metodológica que licenciandos enfrentam ao se depararem explicitamente com as múltiplas diferenças. (CARMARGO, 2016, p. 17)

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As atividades desenvolvidas mostraram a importância da temática e da vivência sobre educação inclusiva nos cursos de formação. Para os alunos videntes e não videntes envolvidos, a experiência possibilitou que conceitos ainda não estudados pudessem ser vistos e aprendidos, mostrando a relevância do uso de maquetes táteis para o ensino de Física. Para

os futuros de professores, eles descobriram como se deve abordar um deficiente visual, como se apresentar e como apresentar uma maquete tátil, marcando a trajetória acadêmica dos licenciados. Isso mostra que atividades como estas são fundamentais a divulgação da educação inclusiva e para auxiliar na formação de profissionais aptos a receber e lidar com as diferenças em sala de aula e que busquem o ensino para todos, sem distinção.

## REFERÊNCIAS

UZZÁ, H. H.; CAMPOS, C. P.; REQUENA, M. B.; *et al.* Preparação de material tátil-visual torna o ensino dos conceitos de óptica acessível para pessoas com deficiência visual - Exposição "Luz ao Alcance das Mãos". *A Física na Escola*, São Paulo, Sociedade Brasileira de Física - SBF, v. 16, n. 1, p. 36-42, 2018.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.

CAMARGO, E.P.; SCALVI, L.V.A. O ensino de Física e os portadores de deficiência visual: aspectos observacionais não-visuais de questões ligadas ao repouso e ao movimento dos objetos. In: Nardi, Roberto. *Educação em Ciências da pesquisa à prática docente*. São Paulo: Escrituras, 2003, pp. 117-133.

CAMARGO, E.P.; SILVA, D. Trabalhando o conceito de aceleração com alunos com deficiência visual: um estudo de caso. In: *Atas do XV Simpósio Nacional de Ensino de Física*, p.1218-1223. Curitiba, 2003.

CARVALHO, E.N.S.; MONTE, F.R.F. A educação inclusiva de portadores de deficiências em escolas públicas do DF. *Temas em Educação Especial III*, São Paulo, Ed. Universidade de São Carlos, 1995.

NEVES, M.C.D.; COSTA, L.G.; CASICAVA, J.; CAMPOS, A. Ensino de Física para portadores de deficiência visual: uma reflexão. *Revista Benjamin Constant (MEC)*, Rio de Janeiro: v.6, n.16, ago. 2000.

Portal Brasil, Dia mundial da visão alerta para a prevenção da cegueira no País. Disponível em <http://www.brasil.gov.br/saude/2012/10/dia-mundial-da-visao-alerta-para-a-prevencao-da-cegueira-no-pais>, acesso em 3/9/2017.

SEVILLA, J. et al. Physics for blind students: a lecture on equilibrium. *Physics Education*, v. 26, p. 227-230, 1991.

TOSSETO, A. P. Percepção visual e háptica de comprimentos de linhas apresentadas de diferentes formas. Dissertação de mestrado. Faculdade de Filosofia Ciências e Letras – Ribeirão Preto – USP –SP, 2005.

WEEMS, B. A Physical Science Course for the Visually Impaired. *The Physics Teacher*, v.15, p.333-338, 1977.