

# ELABORAÇÃO DE MATERIAIS TÁTEIS-VISUAIS PARA O ENSINO DE ELETRICIDADE E MAGNETISMO PARA CEGOS

*Tony Anderson dos Santos Costa<sup>1</sup>*

*Elisiany dos Santos Brito<sup>2</sup>*

*Silvete Coradi Guerini<sup>3</sup>*

*Maria Consuelo Alves Lima<sup>4</sup>*

**Resumo:** Este estudo trata do desenvolvimento de um material didático sobre eletricidade e magnetismo para uso em aula do Ensino Médio, considerando a presença de um discente cego na sala de aula. Ele foi desenvolvido numa escola pública do município de São Luís (Maranhão), entre os meses de março e maio de 2019, durante a participação do primeiro autor deste trabalho no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). As atividades realizadas foram planejadas para que o deficiente visual tivesse a oportunidade de vivenciar as aulas de física em condições necessárias para o seu aprendizado, de modo a compreender os referenciais visuais utilizados no modelo tradicional de ensino, como diagramas e ilustrações, geralmente desenhados nas lousas. Para facilitar a compreensão do deficiente visual, os materiais utilizados foram previamente descritos verbalmente, de maneira alta e clara. O fato de o deficiente visual não está familiaridade com o sistema *braille* foi um impedimento para o uso dessa linguagem, o que tornava mais difícil a participação desse aluno em aulas tradicionais. Um questionário aplicado como atividade final mostrou que o produto elaborado satisfaz os sujeitos envolvidos.

**Palavras-chave:** Experiência em Física. Educação Inclusiva. Ensino de Física.

## INTRODUÇÃO

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394/96 sugere que educandos com necessidades especiais sejam atendidos pela rede pública regular de ensino, não mais escolas especializadas, distantes do convívio com os demais alunos.

Segundo Simão (2017), o processo de inclusão se inicia ao inserir o deficiente visual na escola, sendo este um ambiente comum. Posteriormente, este educando terá autonomia e será capaz de tomar decisões e cuidar de si, sendo uma pessoa independente, capaz de se relacionar com a sociedade. Mas, a inclusão vai além da possibilidade de inserir pessoas com deficiências no convívio comum, é a mudança no pensamento dos indivíduos e em suas atitudes, é ter o processo de inclusão como algo natural, normal para todos e não um mecanismo aplicado, discutido e visto como objeto de estudo.

---

<sup>1</sup> Licenciando em Física - Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: anderson.tony.98@gmail.com.

<sup>2</sup> Mestra em Gestão de Ensino da Educação Básica, Professora da Secretaria da Educação do Maranhão (SEDUC-MA) – atuação no Centro de Ensino Liceu Maranhense. E-mail: elisianybrito@gmail.com.

<sup>3</sup> Doutora em Física (1996), Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática e do Departamento de Física - Universidade Federal do Maranhão. E-mail: silvete@gmail.com.

<sup>4</sup> Doutora em Física (1996), Professora do do Departamento de Física e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - Universidade Federal do Maranhão. E-mail: mca.lima@ufma.com.

Entretanto, incluir o deficiente visual em uma sala de aula comum, com os demais estudantes e sem um planejamento, poderá levá-lo ao fracasso escolar, uma vez que a metodologia tradicional de ensino de Física está fundamentada em referenciais visuais, isto é, anotações na lousa, provas escritas, ilustrações no quadro (especialmente de eletricidade e magnetismo), não proporcionando as condições necessárias para o ensino destes alunos (MASINI, 2002; CAMARGO; SCALVI, 2003).

## **METODOLOGIA**

O material construído foi utilizado numa sala de aula com 42 alunos do terceiro ano do Ensino Médio, do Centro de Ensino Liceu Maranhense na cidade de São Luís, Maranhão, sendo um dos alunos deficiente visual. A aplicação do material como apoio didático em aulas de eletricidade e magnetismo foi supervisionada pela professora da turma, a segunda autora deste trabalho, e a construção do material supervisionado pelas outras autoras deste trabalho - uma docente orientadora e a coordenadora do PIBID de Física, ambas da Universidade Federal do Maranhão.

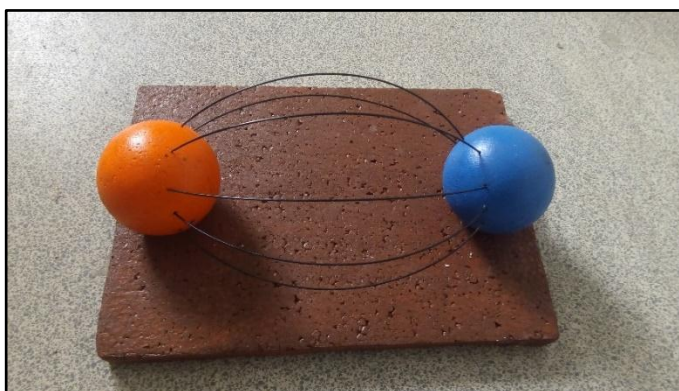
Uma pesquisa bibliográfica feita previamente, para a aquisição de conhecimento e familiarização com técnicas e métodos de ensino especializado à educação inclusiva, contribuiu para a elaboração das atividades. Em seguida, foram separados materiais didáticos dos modelos atômicos clássicos, cargas elétricas, circuitos e resistores elétricos, ímãs e um infográfico do campo magnético terrestre e apresentados aos alunos. Os materiais construídos, devidamente coloridos e texturizados, eram verbalmente descritos no início de cada aula, sendo chamados pelos nomes, com uma descrição de cada material em relação à forma e à composição, evitando-se a utilização de termos vagos como “este”, “aquele” ou apontar para algo. Além disso, falava-se de forma alta e clara, para evitar que o aluno deficiente visual tivesse dificuldade de acompanhar, conforme sugestões de “*Teacher’s Manual for Adapting Science Experiments for Blind and Visually Impaired Students*” de Dion, Hoffman e Matter (2010). Ressalta-se que nenhum dos materiais utilizados na elaboração dos materiais didáticos ofereciam riscos às mãos do educando cego.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Elaborou-se materiais didáticos táteis-visuais dos modelos atômicos clássicos - Dalton, Thomson e Rutherford. Em seguida, foi apresentado em sala de aula modelos de cargas elétricas iguais e opostas; circuitos elétricos em série e paralelo; um modelo tátil de resistores elétricos; ímãs em formato de barra e de anel foram criados para trabalhar tópicos de magnetismo; e um infográfico tátil do campo magnético terrestre. Esse último material foi utilizado para apresentar aos alunos conceitos já aprendidos de repulsão de cargas elétricas e campos magnéticos, evidenciando a relevância do campo magnético terrestre para a manutenção da vida na Terra. Todos os materiais elaborados são cores e texturizados, de modo que as texturas auxiliem a percepção do deficiente visual, enquanto as cores facilitam a percepção dos demais alunos.

A Figura 1 apresenta um dos materiais elaborados, sendo este uma representação das linhas de indução do campo elétrico entre duas cargas elétricas de sinais opostos. Neste modelo, a esfera laranja é rugosa, enquanto a azul é lisa, de modo a facilitar a percepção dos deficientes visuais. Em uma das atividades propostas, solicitamos aos alunos: “Cite contribuições desta experiência relativas aos conteúdos abordados, para sua aprendizagem”. Um(a) estudante respondeu: “Facilitar e ter um maior entendimento sobre os assuntos abordados. Fizeram-me apreender mais e fácil”. Perguntamos também: “Anteriormente você teve alguma experiência em sala de aula que utilizassem materiais específicos para deficientes?”. Uma das respostas foi: “Não, pois os professores não se esforçavam muito para facilitar o entendimento do aluno”. Essa respostas estão apresentadas nos Quadros 1 e 2, respectivamente.

**Figura 1** – Linhas de campo elétrico entre duas cargas opostas.



**Fonte:** Elaboração dos autores (2019).

**Quadro 1** – Parte das respostas do questionário aplicado.

Cite contribuições desta experiência relativas aos conteúdos abordados, para sua aprendizagem.

Facilitar e ter um maior entendimento sobre os assuntos abordados em sala de aula.

~~Me fazer~~ Fizeram-me aprender de forma mais fácil.

Fonte: Elaboração dos autores (2019).

Quadro 2 – Parte das respostas do questionário aplicado.

Anteriormente você teve alguma experiência em sala de aula que utilizassem materiais específicos para deficientes?

Não, pois os professores não se esforçavam muito para facilitar o entendimento do aluno.

Fonte: Elaboração dos autores (2019).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para aplicar uma proposta de intervenção como a que apresentamos, sugere-se que o professor disponha a turma em equipes, atribuindo a cada grupo a tarefa de elaborar materiais como os aqui apresentados, de tal maneira que eles exponham à turma seus respectivos trabalhos, que façam uma apresentação da teoria e do conteúdo relacionado a tal atividade e que os próprios integrantes dos grupos trabalhem com os alunos deficientes visuais.

Ressalta-se que devido à não familiaridade do aluno deficiente visual com o sistema *braille*, essa linguagem não foi utilizada no decorrer das aulas. Também não foi possível realizar cálculos, também devido a não familiaridade do aluno deficiente visual com instrumentos adequados para a realização das tarefas. A não familiaridade com o sistema *braille* foi atribuído ao fato de a deficiência do aluno ter sido adquirida, a aproximadamente dois anos e meio da participação dele nessas aulas, resultado de um acidente. O material didático foi aplicado numa turma com apenas um aluno cego, por ele ser o único deficiente visual matriculado na escola.

## **REFERÊNCIAS**

BRASIL. LDB: Lei de diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília – DF, jun 2018. ISBN: 978-85-7018-935-6.

CAMARGO, E. P. de; SCALVI, L. V. de 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**. 2003. Campinas - São Paulo.

DION, M.; HOFFMAN, K.; MATTER, A. **Teachers manual for adapting science experiments for blind and visually impaired students**. 2010.

MASINI, Elcie F. Salzano. **A educação de pessoas com deficiências sensoriais: algumas considerações**. In: Do sentido, pelos sentidos, para o sentido [S.l: s.n.], 2002.

SIMÃO, L. V. P. **Educação para deficientes visuais: Um processo de inclusão**. 2017. Instituto Itard. Disponível em: <<https://institutoitard.com.br/educacao-para-deficientes-visuais-um-processo-de-inclusao/>>. Acesso em: 03 maio 2019.