



# Seminário de Projetos de Ensino

Diretoria de Planejamento e Projetos Educacionais - Dproj/Proeg  
19 a 21 de setembro de 2018

**Tema: SOCIEDADE E UNIVERSIDADE  
SABERES E VIVÊNCIAS REGIONAIS**

## EXPERIMENTO DE FÍSICA MODERNA EM TRÊS DIMENSÕES (3D) SOBRE O EFEITO COMPTON

Jéssica Pollyanna Veiga Wanzeler Rodrigues (Apresentador)<sup>1</sup> - Unifesspa    Fernanda  
Carla Lima Ferreira (Coordenador do Projeto)<sup>2</sup> - Unifesspa

Agência Financiadora  
PAPIM/2017/Unifesspa

**Eixo Temático/Área de Conhecimento:** Física/Ensino de Física

### 1. INTRODUÇÃO

A inserção de novas metodologias no ensino de alunos com deficiência visual é de essencial importância para potencialização do aprendizado, pois é nítida a dificuldade e a pouca didática de muitas escolas para lidar com o ensino de alunos com necessidades especiais.

O estudo e a compreensão de assuntos de física moderna são importantes, pois, a partir deles foram desenvolvidas uma gama de tecnologias que a sociedade conhece hoje. Desde a primeira revolução científica, a tecnologia é um significativo componente e marcante motor da cultura. Avanços na medicina, por meio de tomografias ou diferentes formas de diagnóstico; na agricultura, nas novas formas de conservação de alimentos com o uso das radiações; na área das comunicações, com microcomputadores, CDs, DVDs, telefonia celular, TV a cabo etc. Todos esses exemplos são apenas uma pequena parcela do desenvolvimento tecnológico contemporâneo. Muito do que essas evoluções da ciência e da tecnologia têm proporcionado nos facilita a vida, economiza o tempo, protege nossa saúde, entre outros (RICARDO *et al.*, 2007).

O espalhamento de fótons por elétrons livres denomina-se Efeito Compton, em homenagem a Arthur Holly Compton que realizou experiências com espalhamento de raios X e gama no ano de 1923, aproximadamente. Compton concluiu que era possível interpretar o espalhamento da radiação eletromagnética como resultado da interação de um único fóton com um único elétron livre ou então com a energia de ligação desprezível (RICCI *et al.*, 2003).

O trabalho em questão, trata da exemplificação do Efeito Compton, utilizando uma maquete em três dimensões (3D) para ajudar na compreensão dos alunos com deficiência visual em aulas de física moderna no ensino médio, dessa forma o modelo estará contribuindo significativamente para o entendimento de um conteúdo. Além disso, esse trabalho, insere-se a aplicabilidade e a importância da física moderna para alunos e professores das escolas e universidades públicas de Marabá-PA, visando assim o entendimento dos alunos com deficiência visual e um aumento no número de alunos nos cursos de ciências exatas.

### 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi feita pesquisa bibliográfica sobre o Efeito Compton e sobre metodologias de ensino para alunos de ensino médio deficientes visuais. Além disso, foram pesquisadas escolas ou locais que tivesse o público para a realização do projeto.

O tipo de estudo utilizado foi de caráter qualitativo, o qual baseia-se na análise de dados subjetivos coletados a partir de entrevistas estruturadas. O presente projeto foi desenvolvido no Centro de Apoio Pedagógico e Atendimento Educacional Especializado para Deficientes Visuais (CAPAEEDV) Ignácio Baptista Moura, entre abril de 2017 e dezembro de 2017.

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Mecânica, IGE, Unifesspa.

<sup>2</sup> Doutora em Física, Faculdade de Física, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. E-mail: fernacarluan@gmail.com



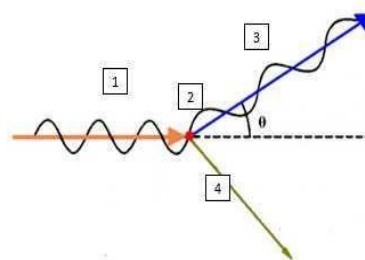
# Seminário de Projetos de Ensino

Diretoria de Planejamento e Projetos Educacionais - Dproj/Proeg  
19 a 21 de setembro de 2018

**Tema: SOCIEDADE E UNIVERSIDADE  
SABERES E VIVÊNCIAS REGIONAIS**

O experimento em três dimensões (3D) sobre o Efeito Compton foi feito utilizando os seguintes materiais: quadro de material acrílico transparente que foi usado para fazer base da maquete; massa de biscuit que foi utilizada para modelar o experimento; tintas coloridas de tecidos para pintar a massa de biscuit; e cola de artesanato necessário para fazer a união da massa de biscuit com a base da maquete.

**Figura 2.** Roteiro do Experimento



1. Incidência de raio x com frequência  $f$  e comprimento de onda  $\lambda_0$ .
2. Choque do raio x com os elétrons livres da matéria.
3. Espalhamento do raio x com frequência  $f'$ , comprimento de onda  $\lambda'$  e desvio de ângulo  $\theta$  da trajetória inicial.
4. Trajetória do elétron após o espalhando.

Nesse período foi administrado aula sobre o efeito Compton para os alunos do ensino médio com deficiência visual no CAPAEEDV Ignácio Baptista Moura, utilizando a metodologia de ensino tátilcinestésico, com auxílio do experimento em três dimensões (3D) sobre o Efeito Compton.

Além disso, foi elaborado e aplicado um questionário em Braile para avaliar a compressão da aula ministrada. O trabalho não apresentou risco aos seus participantes. Os entrevistados terão como benefício a informação sobre o Efeito Compton e metodologia que facilite o aprendizado sobre esse assunto de física moderna.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados obtidos pelo experimento, observou-se um importante aprendizado dos alunos que participaram do projeto. O experimento possibilitou que os alunos com deficiência visual tivessem a percepção tátil-cinestésico sobre o que é o Efeito Compton, aprendendo o conteúdo de maneira mais didática de acordo com as suas limitações.

Outro fator importante, foi a aplicação do questionário em Braile ao final do experimento. No qual foi possível observar a dimensão do quanto os alunos absorveram o conteúdo de física moderna. As questões foram divididas em duas partes: na primeira foi constituída com cinco perguntas sobre o projeto, na qual houve 100% de acerto dos alunos que responderam. Na segunda parte, continha perguntas a respeito da importância e aceitabilidade do projeto pelos alunos com deficiência visual. Observou-se, nas respostas, total aceitabilidade e interesse dos alunos para com projetos como esses.

Para que o aprendizado seja completo e significativo é necessário possibilitar a coleta de informação por meio dos sentidos remanescentes. A audição, o tato, o paladar e o olfato são importantes canais ou porta de entrada de dados e informações que serão levados ao cérebro (BRASIL, 2008).

O trabalho procurou métodos alternativos ao visual, como mostra a Figura 3, fazendo uso da audição e do tato para passar o conteúdo de física moderna, o Efeito Compton, que muitas vezes é passado aos alunos através de imagens. Pode-se observar que o método utilizado realmente facilitou o aprendizado dos alunos com deficiência visual assim como exposto nas literaturas.



# Seminário de Projetos de Ensino

Diretoria de Planejamento e Projetos Educacionais - Dproj/Proeg  
19 a 21 de setembro de 2018

**Tema: SOCIEDADE E UNIVERSIDADE  
SABERES E VIVÊNCIAS REGIONAIS**

**Figure 3.** Aula prática com as alunas voluntária.



Na sala de aula, algumas matérias abordadas no Ensino Médio, principalmente as de física moderna, são pouco inclusivas com os estudantes que possuem deficiência visual. Para contornar esta situação, nos dias atuais existem diversos meios de ensino que podem gerar uma aula mais informativa e com interação entre todos os alunos, a utilização de maquetes, gravações de áudio, brinquedos educativos e representações minimizadas do conteúdo lecionado. Esses elementos de aprendizagem mostram bons resultados no ensino (FILGUEIRAS *et al.*, 2008).

Levando em consideração que a educação deve se universal e alcançar a todos os públicos é de relevante importância que o meio com o qual ela é passada sofra modificações de acordo com o público que está sendo instruído, sendo adaptado de acordo com as especificidades e limitações dos alunos.

Logo, observou-se um resultado satisfatório, pois os alunos que participaram da aula de física moderna, sobre o Efeito Compton, com o uso da maquete tiveram uma boa absorção do assunto ministrado.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para integrar os alunos com deficiência visual aos demais da sala de aula é importante desenvolver ou adaptar métodos de ensino que não apenas utilize a percepção visual, mas também use, por exemplo, o sentido tátil- cinestésico, assim facilitaria o aprendizado de todos envolvidos na aula. O uso de recursos didáticos diversificados, ajuda os alunos com dificuldades a compreender conteúdos mais abstratos, como o de física moderna.

A física moderna está presente em muitas situações cotidianas, por isso o entendimento de assuntos envolvidos nessa área é importante, como por exemplo o Efeito Compton que é o espalhamento de fótons por elétrons livres, sendo muito utilizado nos dias atuais: na medicina para estudar a variação de densidades em ossos, tecidos moles e órgãos, objetivando um diagnóstico precoce de doenças; e na indústria através de testes não invasivos para identificar falhas e irregularidades em estruturas.

O projeto buscou desenvolver uma metodologia com o uso de um experimento em três dimensões, sobre o efeito Compton, para alunos no ensino médio com deficiência visual. Após a didática em sala de aula, observou-se que a aplicação do trabalho obteve resultados satisfatórios nos requisitos de aceitação e aprendizagem dos estudantes envolvidos. E que poderá contribuir significativamente para dar continuidade às aulas de física moderna para alunos com deficiência visual em escolas de ensino médio.



# Seminário de Projetos de Ensino

Diretoria de Planejamento e Projetos Educacionais - Dproj/Proeg  
19 a 21 de setembro de 2018

**Tema: SOCIEDADE E UNIVERSIDADE  
SABERES E VIVÊNCIAS REGIONAIS**

## 5. REFERÊNCIAS

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. Introdução à Engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos. Florianópolis: editora UFSC, 2006. 270 p;

BERNARDES, A.O. Astronomia Inclusiva no Universo da Deficiência Visual. Campos dos Goytacazes, RJ. 15 de Julho. 2009;

BRASIL, Atendimento Educacional Especializado – Deficiente Visual, MEC, 2007. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae\\_dv.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_dv.pdf) Acessado em: 28 de março de 2013.

BRASIL. Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>. Acesso em: 24/11/2017;

FILGUEIRAS, Lucia Maria; PEREIRA, Luzia Helena Lopes; MELCA, Fatima Maria Azeredo. Processo ensino-aprendizagem dos alunos com necessidades especiais: o aluno com deficiência visual. Rio de Janeiro: UNIRIO, 2008.

RICARDO, E. C.; CUSTÓDIO, J. F.; REZENDE JUNIOR, M. F. A tecnologia como referência dos saberes escolares: perspectivas teóricas e concepções dos professores. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 29, n. 1, p. 135-147, 2007;

RICCI, T. S. F.; OSTERMANN, F. Uma introdução conceitual à Mecânica Quântica para professores do Ensino Médio. In: Textos de apoio ao professor de Física, n. 14, 71 p. - Instituto de Física/UFRGS. Porto Alegre, 2003;