

## A HISTÓRIA DA FÍSICA COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM

D. Pereira<sup>1</sup>, F. K. Santos<sup>2</sup>, F. A. R. Paz<sup>3</sup>, G. T. Medeiros<sup>4</sup> e M. E. B. Barreto<sup>5</sup>

E-mail: daiana\_pereira77@hotmail.com<sup>1</sup>; f.katiusca@hotmail.com<sup>2</sup>; felipesniper10@hotmail.com<sup>3</sup>; thaizamedeiros@hotmail.com<sup>4</sup>; emilia.bezerra@ifrn.edu.br<sup>5</sup>

### RESUMO

O trabalho aqui apresentado visa mostrar a experiência que teve como objetivo primordial valorizar e promover o ensino de Física através da história do cientista Isaac Newton, ressaltando suas contribuições para o estudo da Mecânica, e para o estudo da Natureza da Luz. A experiência foi realizada com os alunos do primeiro e segundo anos do ensino médio da Escola Estadual José Bezerra Cavalcante, e desenvolvida em quatro

momentos: CineFísica, Grupo de Pesquisa, Fundamentação Teórica, e Experimentação. Tais etapas foram desenvolvidas pelos alunos do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, que atuam como bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência – PIBID na escola supracitada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Física, História da Ciência, Isaac Newton, PIBID.

## THE HISTORY OF PHYSICS AS A LEARNING TOOL ABSTRACT

### ABSTRACT

The work presented here aims to show the experience he had as main objective value and promote the teaching of physics through the story of the scientist Isaac Newton, highlighting their contributions to the study of mechanics, and to study the Nature of Light The experiment was performed with students of the first and second years of high school State School José Bezerra

Cavalcanti, and developed in four stages: CineFísica Research Group, Theoretical Foundation, and Experimentation. These steps were developed by the students of Degree in Physics at the Federal Institute of Science, Technology and Education of Rio Grande do Norte - IFRN, which act as Scholars Scholarship Program Initiation to Teaching - PIBID school above.

**KEYWORDS:** Teaching of Physics, History of Science, Isaac Newton, PIBID.

## 1 INTRODUÇÃO

Os desafios de se ensinar Física estão fortemente demonstrados no cotidiano escolar de alunos e professores do Brasil. Pesquisas mostram que a disciplina é considerada pelos alunos do ensino médio como uma das mais difíceis de se compreender; outra informação pertinente é que a disciplina apresenta alto número de reprovações e um déficit consideravelmente grande de falta de professores. Fatores como este certamente contribuem para manter a imagem aterradora que os alunos do ensino médio alimentam sobre da disciplina.

Torna-se evidente que a Física não é de fato uma das mais simples das matérias ministradas no ensino médio, no entanto a falta de entendimento dos alunos não está relacionada somente a este fator. Os alunos apresentam dificuldades na compreensão da linguagem da Física que é a Matemática, outra disciplina também temida por eles; existe ainda a gritante falta de professores formados na disciplina; outro fator é a falta de metodologias que estimulem os alunos a estudar; e principalmente a falta da relação da disciplina com o cotidiano dos alunos. Sobre este último fator, cabe-nos argumentar que os alunos não entendem a Física como uma ciência da natureza presente nos fenômenos naturais, ou seja, eles não conseguem visualizar a Física presente em seu dia a dia, e isso é um problema muito grave que sustenta ainda mais a imagem de que a física não passa de uma disciplina escolar, repleta de cálculos e de questionamentos intermináveis. Tornando-a visão deles uma ciência monótona e fria. Sobre relação da física com o cotidiano Simonetti argumenta que:

“(...) os fenômenos físicos ocorrem em todo lugar e a todo momento, e os conhecimentos da física estão acessíveis a todas as pessoas que tem curiosidade em relação a eles(...). Essa maneira de expor ideias – por meio de situações comuns, observado o que ocorre ao nosso redor – facilita a compreensão dos conceitos científicos, muitas vezes abstratos, e ajuda a explicar os mais diversos fenômenos que ocorrem na natureza.” (SIMONETTI, p. 6, 2002)

Além de não conseguir estabelecer relação das teorias da física em suas vidas, os alunos também não sabem identificar de onde surgiram tais teorias. A falta da abordagem da História da Ciência acaba ocasionando nos alunos a sensação de que o conhecimento científico é um produto surgido do nada, como se não houvesse sido necessário a dedicação e o estudo de inúmeros cientistas renomados. Além do mais o fato dos estudantes não conhecerem o contexto histórico das descobertas e a história de seus descobridores só favorece a utopia dos gênios, ou seja, por não tomar conhecimento da história dos cientistas, os alunos creditam que estes nasceram repletos de conhecimento, desvalorizando assim o esforço e a dedicação de anos, não seria exagero dizer, muitas vezes o esforço e a dedicação de uma vida toda. Vem a ser muito importante enfatizar para os alunos, que estes cientistas atualmente renomados também passaram por grandes dificuldades e controvérsias em suas vidas, também tiveram momentos em que foram obrigados a tomar decisões difíceis, e se posicionarem diante das mais variadas mudanças sociais como cidadãos. É muito importante mostrar para os estudantes que o cientista por mais gênio que seja, ainda assim é humano; por mais grandiosa que seja a sua obra, ele também veio a cometer erros. Isto poderá conscientizar os alunos de que a ciência não é

destinada para os gênios, mas sim para todo e qualquer cidadão que seja aplicado e dedicado em seus estudos. PENTEADO e TORRES (2005) argumentam que “esse contato com a física pode vim a contribuir não apenas para a aquisição do conhecimento científico, mas também para que ele se conscientize do seu papel de cidadão, neste mundo cada vez mais globalizado”.

Defende-se aqui, portanto que tal abordagem da história da ciência pode vim a estimular os estudantes a dedicarem-se mais em seus estudos, conseguindo assim consequentemente melhorar seu desempenho escolar e abandonar a imagem errada mantida por tantos estudantes sobre a Física.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

de se estudar a história da física ressaltada anteriormente, isso pouco ocorre ou nem chega a ocorrer na maioria das escolas. A pouca informação que os alunos recebem com relação aos cientistas e suas descobertas estão geralmente associadas somente às nomenclaturas de leis e unidades que carregam o nome de seu respectivo descobridor, como é o caso, por exemplo, das Leis de Newton, a Lei de Coulomb, as unidades Joule, Ampere, Watt e etc. Fica muito a critério do professor se posicionar diante dessa situação e procurar abordar além das teorias e fórmulas matemáticas, o contexto histórico das descobertas e seus personagens importantes, visto que vem a mostrar ao aluno o verdadeiro caminhar da ciência, que tanto proporciona benefícios na vida cotidiana.

Diante do desafio de contar corretamente a história da física, há ainda uma grande dificuldade que é a veracidade das informações encontradas. Como relatado a priori, nos livros didáticos trazem poucos escritos que abordam o contexto histórico das descobertas, além disso, cada vez mais estudos recentes mostram as frequentes controvérsias sobre a história da física encontradas nos livros. Sobre isso MARTINS (2012) salienta a importância de “informar (aos alunos), que a maior parte dos livros se baseia em informações indiretas, sem nenhum valor”. Ele diz ainda que “versões errôneas podem ser obtidas facilmente em livros didáticos, enciclopédias, livros de divulgação, na internet e etc.”, e incentiva os alunos a “compararem e procurarem identificar os pontos falhos” justificando que tal atividade pode estimular o entendimento e a discussão das ideias da física. Cabe assim ao professor antes de propor qualquer discussão se certificar se as versões encontradas são verdadeiramente seguras, pois segundo MARTINS (2012) “é preciso contar a história mais correta e transmitir mensagens adequadas sobre a natureza da ciência.”

Apesar de ainda ser a minoria, alguns livros didáticos trazem uma quantidade considerável de fundamentação histórica. Na obra “Os fundamentos da física” por exemplo, os autores destacam que acharam necessário “ampliar a História da Física”, apresentando-a na forma de várias leituras ao longo dos três volumes.” (RAMALHO; NNICOLAU; TOLEDO, 1993). Textos como estes servem de subsídios para guiar tanto os professores quanto os próprios alunos em pesquisas relacionadas a história da ciência. Torna-se necessário assim que o professor no exercício de sua docência mantenha sempre abordagens que discutam a origem e a evolução das ideias da física,

salientando e guiando seus alunos para os escritos mais confiáveis sobre os possíveis temas a serem discutidos.

### 3 METODOLOGIA

Levando em consideração as causas e preocupações citadas a priori buscamos desenvolver atividades que trabalhassem a história da física e que estabelecesse coerência com os respectivos assuntos que os alunos estivessem estudando. As atividades foram realizadas na Escola Estadual José Bezerra Cavalcanti com os alunos do primeiro e segundo ano do ensino médio. A experiência como um todo se dividiu em quatro momentos interligados, estes foram: CineFísica, grupo de pesquisa, fundamentação teórica e construção dos experimentos. Vale salientar ainda que todas as atividades realizadas foram documentadas através de fotos, apresentam anexos como planos de aula e roteiros experimentais, além de terem sido analisadas pelo professor – supervisor Nelson Cosme de Almeida. Detalharemos adiante como viemos a desenvolvê-las.

#### 3.1 CINEFÍSICA

Foram escolhidos dois documentários intitulados “Isaac Newton - Pai da Ciência era ocultista e alquimista” e “Isaac Newton e Fé”, cada um de aproximadamente vinte e cinco minutos de duração retratavam a obra e vida do cientista Isaac Newton. Os documentários foram facilmente encontrados nos respectivos sites: < <http://www.youtube.com/watch?v=F-BoYHQscMY> > e < [http://www.youtube.com/watch?v=or\\_3DksjhFc](http://www.youtube.com/watch?v=or_3DksjhFc) >. Ambos os documentários falavam sobre a obra de Isaac Newton destacando suas contribuições no estudo da mecânica e nos estudos relacionados à natureza da luz, além de retratarem o notório esforço e dedicação exercida por ele durante toda sua vida pessoal, profissional e acadêmica. A atividade teve duração de aproximadamente duas horas entre a execução e o debate dos temas abordados e foi realizada separadamente com os alunos do primeiro e segundo ano do ensino médio.

#### 3.2 GRUPO DE PESQUISA

Em um segundo momento os alunos foram incentivados a pesquisar sobre Isaac Newton; as turmas de primeiro e segundo ano foram levadas a pesquisar separadamente na biblioteca e na sala de informática da escola Estadual José Bezerra Cavalcanti, ambas as pesquisas foram supervisionadas e orientadas pelos bolsistas. Foram tiradas dúvidas sobre algumas informações referentes ao cientista, tal atividade teve duração de duas horas.

#### 3.3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Dando continuidade à atividade, durante as aulas de reforço ocorreram à fundamentação teórica dos assuntos enfatizados nos documentários assistidos. Para os alunos do primeiro ano esclareceram-se dúvidas sobre as três Leis de Newton, já com os alunos do segundo ano trabalhou-se a dualidade da Luz, enfatizando-se o comportamento desta defendido por Isaac Newton, ou seja, a natureza ondulatória da luz.

### 3.4 CONSTRUÇÃO DOS EXPERIMENTOS

Para finalizar a atividade foram escolhidos dois experimentos que levam o nome do cientista, foram eles: o Pêndulo de Newton e o Disco de Newton, utilizados respectivamente no primeiro e segundo anos do ensino médio. Ambos os experimentos foram construídos pelos bolsistas com materiais de baixo custo disponibilizados pelo PIBID. A confecção dos experimentos foi realizada e documentada na sala de pesquisa do Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Rio Grande do Norte/ Câmpus Santa Cruz, logo após os experimentos foram apresentados a Coordenadora do PIBID Maria Emília Barreto Bezerra e aos demais bolsistas residentes em outras escolas de nível médio da região. Tendo os experimentos em mãos, estes foram levados a Escola Estadual José Bezerra Cavalcanti e apresentados e explicados aos alunos participantes da experiência.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No CineFísica os alunos se mostraram atentos e ao mesmo tempo surpresos com as dificuldades e adversidades enfrentadas por Isaac Newton e relatadas nos documentários. Eles apresentaram comentários sobre a extrema dedicação do cientista para com seus estudos e sua notória devoção à religião e a alquimia. Durante as pesquisas notou-se entusiasmo, pois os alunos pesquisaram os mais diversos atributos sobre o cientista como imagens, obras, contribuições, e etc., ocorreu que dentre esses atributos acharam frases presentes nas mais diversas obras de Isaac Newton e descobriram-se surpresos ao perceber que já conheciam e até admiravam tais frases sem sequer saber suas autorias.

Durante as aulas de reforço onde ocorreu a fundamentação teórica, os alunos mostraram ter o mínimo de conhecimento sobre os temas abordados, visto que eles estavam ou já haviam estudado os mesmos assuntos nas aulas regulares. Por fim, ao mostramos os experimentos aos alunos, eles demonstraram entusiasmo diante do funcionamento dos experimentos por serem tão simples e mesmo assim representarem bem as teorias abordadas.

Vale salientar ainda que os alunos foram alertados sobre o funcionamento dos experimentos, tornou-se necessário esclarecer que por serem confeccionados com materiais de baixo custo e não industriais, que os resultados obtidos não chegariam a ser totalmente visíveis, por exemplo, no caso do pêndulo de Newton foram usados chaveiros que eram miniaturas de bolas de sinuca o que não permitia por muito tempo a visualização da conservação de energia e/ou leis de Newton presentes no sistema. Outro exemplo é o caso do disco, onde as cores foram pintadas com lápis de colorir o que não deixava a tonalidade da cor perfeita, portanto ao ser girado o disco não alcançava a cor branca, porém se aproximava significativamente. Detalhes como estes são muito importantes, pois se não explicados para o aluno, ele poderá entender o oposto, ou seja, que o experimento contraria a teoria abordada.

## 5 CONCLUSÃO

Diante da primeira atividade os alunos mostraram-se perceptivelmente conscientizados do tamanho esforço do cientista Isaac Newton, que era justamente um dos fatores que pretendíamos despertar neles. Consideramos muito importante a utilização de objetos de aprendizagem como estes, pois “servem para a produção do conhecimento e para possibilitar a aprendizagem, tanto colaborativa como significativa” (SAMPAIO; SOUZA; RAIMUNDO, p. 45, 2010). Além de eficaz os documentários foram também coerentes com as teorias e como defende Pimenta e Batista (2004) “fomentam a sua reutilização, eventualmente em mais de um curso ou em contextos diferenciados” destacamos aqui o fato de na experiência documentada neste trabalho, os documentários terem sido utilizados em turmas de níveis diferentes do ensino médio. Os autores ainda complementam que tais materiais são “passíveis de combinação e/ou articulação com outros objetos de aprendizagem de modo a formar unidades mais complexas e extensas” fortificamos ainda este argumento com o fato de termos realizado essa combinação/articulação dos documentários com as demais atividades como as pesquisas, fundamentação teórica e experimentação.

No segundo momento da experiência tornou-se notável a empolgação dos alunos ao descobrirem que já conheciam e até admiravam as frases de Isaac Newton. Acreditamos que tomando conhecimento disto alunos vieram a nutrir simpatia pelo cientista e por suas descobertas. Já na fundamentação teórica os alunos conseguiram acompanhar o conteúdo das aulas e se mostraram participativos, consideramos que esta foi uma etapa muito importante da experiência, pois possibilitou aos alunos esclarecer dúvidas e fortalecer seus conhecimentos, além do mais seria uma atividade indispensável para o próximo passo, pois segundo BRONOWSKY (1996) “(...) a experimentação depende de uma elaboração teórica anterior”. Por fim ao apresentarmos os experimentos aos alunos eles tentaram visualizar as teorias estudadas no funcionamento dos experimentos em questão e se mostraram satisfeitos com os resultados. Destacamos ainda que em uma atividade que visa valorizar a história da física não poderia deixar-se de lado a experimentação, pois esta “tem sua história intimamente ligada á maneira como foi interpretado o procedimento de construção do conhecimento científico.” (PINHO – ALVES, 2000a).

Concluimos, pois então que a atividade desenvolvida como um todo proporcionou aprendizado aos envolvidos, pois se assim não fosse seria improvável que ela viesse a ser concluída, já que as diferentes atividades dependiam umas das outras.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SIMONETTI, Roberta [et al] . **Telecurso 2000: Física – Ensino médio, v.2**. Fundação Roberto Marinho. Rio de Janeiro, 2002.
- PANTEADO, Paulo Cezar M; TORRES, Carlos Magno A. **Física - Ciência e Tecnologia**. v. 2, São Paulo: Moderna, 2005.
- RAMALHOS, F. Junior; NICOLAU, G. Ferraro; TOLEDO, Paulo Antônio de. **Os fundamentos da Física**. 6ª Edição. São Paulo: Moderna, 1993.
- MARTINS, Roberta de Andrade. **A maçã de Newton: história, lendas e tolices**. Estudos de História e Filosofia da Ciência. Cap. IX, p. 168 – 189 ,2012

PIMENTA, P; BATISTA, A. A. **Das plataformas de E-learning aos objetivos de aprendizagem.** In. DIAS, A. A.S; GOMES, M. J. E-learning para e- formadores. Minho, TecMinho, p. 97 -109, 2004.

SAMPAIO, R. Lopes; SOUZA, Antonio C. dos Santos; RAIMUNDO, Pedro Oliveira. **Aprendendo a lógica de programação com objetos de aprendizagem.** Revista de Educação, Ciência e Tecnologia – E.C.T. p. 45 – 48, 2010.