



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

FÍSICA MODERNA NO CURRÍCULO DO ENSINO MÉDIO DE ACORDO COM OS PROFESSORES DE FÍSICA DE ESCOLAS DA REDE ESTADUAL DA REGIÃO DO MÉDIO PARNAÍBA

David Barbosa Lima da Cruz¹; Eduardo Moura da Silva²; Eduardo Jorge Nunes Soares Junior³; Fernando Gérson Libânio Mendes⁴; Wemerson José Alencar⁵;

¹Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí; david.mwkk@gmail.com; ²Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí; eduardo.ifpi@gmail.com; ³Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí; eduardojorgenunessoaresjunior@gmail.com; ⁴Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí/Campus Angical, got.nando@gmail.com; ⁵Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí; wemersonalencar@ifpi.edu.br;

Resumo: O trabalho teve como foco analisar os tipos de abordagem dos conteúdos de física moderna por professores de física do ensino médio de escolas da rede estadual do médio Parnaíba. Uma vez que essa abordagem, a nível nacional, é tratada como um tabu para muitos professores da rede pública de ensino no que se refere ao nível dos conteúdos abordados. Este trabalho foi realizado por estudantes do curso de Licenciatura em física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, dentre eles bolsistas do PIBID (Programa de Bolsa de Iniciação à Docência), de forma a atentá-los a essa temática quando realizarem atuação em sala de aula. Foi aplicado um questionário com questões subjetivas, tratando de suas metodologias de abordagem e recursos para contextualização, e as respostas a esse questionário mostraram que as condições de aplicação dessa nova física são precárias e alguns professores preferem evitar a abordagem a esses conteúdos, porém ainda há professores que tentam de alguma maneira incluir esses conteúdos em suas aulas.

Palavras-Chave: Abordagem, Ensino, Física, Contextualização, Laboratório.

Introdução

Este trabalho foi realizado por alunos do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, com apoio do PIBID (Programa de Bolsa de Iniciação à docência), tendo como base a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) e com o intuito de verificar a abordagem dos conteúdos de física moderna no âmbito do Ensino Médio, nas escolas da rede estadual da região do Médio Parnaíba, mais especificamente na Unidade Escolar Antonio Freitas, em Hugo Napoleão – PI, Unidade Escolar Landri Sales, em São Pedro – PI, Unidade Escolar Monsenhor Boson, em Água Branca – PI e na Unidade Escolar Demerval Lobão, em Angical – PI. Porém para realizar esse estudo deve-se primeiramente, entender do que trata e qual a importância da física moderna.

No final do século XIX os físicos estavam tratando a física como quase terminada, ou seja, a física explicava tudo no universo com exceção de “pequenos detalhes”. Porém, esses “pequenos



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

detalhes”, não eram tão pequenos assim, a luz por exemplo sempre envolveu uma discussão sobre sua natureza, havia a teoria corpuscular e a ondulatória, que dividiam os físicos (Hoje as duas são aceitas na forma da dualidade onda-partícula), além disso havia outra obscuridade quanto a luz, a chamada catástrofe do ultravioleta, onde a física dizia que a intensidade de radiação emitida por um corpo negro era infinita, porém na realidade isso não ocorre. E havia ainda o problema do Éter, que a física tratava como o meio de propagação de força necessária para mover os corpos celestes, e para que os fenômenos eletromagnéticos fossem possíveis, porém o éter foi descartado após a experiência de Michelson-Morley.

No início do século XX, essa ideia de que a física estava quase terminada foi descartada, após o surgimento de duas teorias, a Teoria da Relatividade, e a Mecânica Quântica.

A Teoria da Relatividade, pode ser dividida em duas etapas, a Relatividade Restrita e a Relatividade Geral. A Relatividade Restrita veio para corrigir os “pequenos detalhes” não explicado pela física clássica, porém funcionando apenas sem ação de campos gravitacionais. Segundo Halliday (2009, v. 4, p. 147) “[...] Albert Einstein [...] propôs a teoria da relatividade restrita. O adjetivo *restrita* é utilizado para indicar que a teoria se aplica apenas para **referenciais inerciais**, isto é, a referenciais em que as leis de Newton são válidas. [...]”. Para englobar os campos gravitacionais posteriormente Einstein propôs a teoria da relatividade geral, que segundo Halliday (2009, v. 4, p. 147) “[...]A *teoria da relatividade* geral de Einstein se aplica a situação mais complexa na qual os referenciais podem sofrer uma aceleração gravitacional[...]

A outra teoria que veio para acabar com a física clássica, foi a teoria quântica que segundo Moysés (1998, v. 4, p. 245) “[...] trata de fenômenos na *escala atômica e sub-atômica*, mais de um milhão de vezes menor do que as dimensões macroscópicas (também trata das repercussões desses fenômenos a nível macroscópico) ”.

E entre tantas reviravoltas da física durante os últimos anos, ainda temos um ensino de física nas escolas públicas, que em muitas vezes desprezam esses novos conteúdos que apareceram no decorrer do tempo. E a culpa disso é que os professores não sabem como tratar desses conteúdos no ensino básico. Mas então de que forma tratar a física moderna no ensino médio.

De que forma tratar da física moderna no ensino médio?

Fica uma dúvida no modo como a física moderna deve ser tratada no ensino médio uma vez que ela é de mais difícil entendimento que a física clássica, já que a física moderna trata



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

basicamente de partículas microscópicas, ou de conceitos sobre o universo (mas não apenas sobre isso). Porém formas de tratamento da física moderna devem ser desenvolvidas.

“Mesmo considerando os obstáculos a superar, uma proposta curricular que se pretenda contemporânea deverá incorporar como um dos seus eixos as tendências apontadas para o século XXI. A crescente presença da ciência e da tecnologia nas atividades produtivas e nas relações sociais, por exemplo, que, como consequência, estabelece um ciclo permanente de mudanças, provocando rupturas rápidas, precisa ser considerada”. (Brasil, 1999, p.12)

Além disso, segundo a Lei de Diretrizes e Bases diz que o educando deve demonstrar após o término do ensino médio, “Art. 36º § 1º. I – “domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna”; (LDB, 1996). E para isso o professor de física deve se utilizar de todos os conteúdos de física, principalmente de física moderna, (uma vez que essa nova física é a base da tecnologia atual) de forma a trazer o interesse sobre as ciências aos educandos. Como diz o PCN+ de física:

“Alguns aspectos da chamada Física Moderna serão indispensáveis para permitir aos jovens adquirir uma compreensão mais abrangente sobre como se constitui a matéria (...). Finalmente, será indispensável uma compreensão de natureza cosmológica, permitindo ao jovem refletir sobre sua presença e seu “lugar” na história do Universo, tanto no tempo como no espaço, do ponto de vista da ciência. Espera-se que ele, ao final da educação básica, adquira uma compreensão atualizada das hipóteses, modelos e formas de investigação sobre a origem e evolução do Universo em que vive, com que sonha e que pretende transformar. Assim, Universo, Terra e vida passam a constituir mais um tema estruturador”. (PCN+, 2002)

Metodologia

Este trabalho se desenvolveu em forma de pesquisa de campo na espécie de estudo de caso (YIN, 2005), de cunho descritivo no qual foi realizada uma pesquisa com professores de física da rede estadual de ensino da região do médio Parnaíba – PI, onde procurava-se descobrir qual o nível de comprometimento dos professores com a abordagem da física moderna no ensino médio dessas escolas.

Esta pesquisa foi feita no formato de questionário, onde foram indagados a forma da abordagem (ou não-abordagem) da física moderna em suas aulas, sobre o interesse dos alunos por física, e seus recursos (laboratório) para ajudar na sua contextualização. No questionário foram aplicadas as seguintes questões:

1. Você aborda a física moderna nas suas aulas? Se sim, como você faz a abordagem desse assunto? Se não, qual os motivos para esse conteúdo não ser aplicado?
2. Que tipo de abordagem você acha interessante (ou que você ache possível) para a física moderna no ensino médio?
3. O que, na sua opinião, deveria ser feito para que os alunos ganhassem interesse pela física? Poderia a física moderna ajudar ou atrapalhar no interesse deles pela física?



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

4. Você tem um laboratório que o ajude a contextualizar a física moderna? Se sim, você consegue contextualizar essa física com ajuda dele? Se não, você vê outras formas de contextualizar essa física para os alunos?

Os questionários foram analisados, observando as respostas de cada entrevistado, comparando-as, destacando e detectando em forma de tabela, as divergências, os pontos em comum, as predominâncias do tipo de respostas, a escassez de tipos de respostas e as dificuldades de se realizar os questionários entre os entrevistados.

Resultados e discussão

O questionário foi aplicado a 8 professores de física de escolas estaduais da região do médio Parnaíba, sendo que 4 retornaram o questionário respondido, como mostrado nos quadros a seguir:

Quadro 1 - Entrevistado 1

Questão 1	Ainda não ministrei aulas de física moderna, mas na oportunidade irei ministrar sim. Apesar do pouco tempo atribuído as aulas de física. Abordaria um pouco sobre a história da física moderna e algumas ideias da evolução da teoria quântica. E teria o cuidado na questão do formalismo matemático, até porque a maioria dos alunos não possui uma base.
Questão 2	Acredito que seja interessante a abordagem sociocultural, pelo fato de apresentar uma metodologia dialógica e crítica, onde os alunos participam do processo.
Questão 3	É mostrar aos alunos que a Física é uma ciência que contribui constantemente para a tecnologia. Interessante mostrar que o desenvolvimento da eletrônica só foi possível com as contribuições de Einstein e da Mecânica Quântica. Sim, contextualizar mostrando exemplos de aplicabilidade dessa área, por exemplo.
Questão 4	Não. Um aliado para professor e que ajuda bastante na contextualização e compreensão dos alunos, são os documentários e vídeos.

Quadro 2 - Entrevistado 2

Questão 1	Sim, abordo a física moderna apenas teoricamente, relacionando-as com suas aplicações tecnológicas vivenciadas no nosso cotidiano, e na prática com a realização de experimentos custeados pelo professor quando possível.
Questão 2	Acho interessante uma abordagem na prática, coisa que é quase impossível na escola onde trabalho, pois na maioria das vezes o professor tem que custear o material.
Questão 3	Deveria ter um laboratório de física montado para que a teoria fosse comprovada na prática, e a física moderna ajudaria no interesse dos alunos.
Questão 4	Não, mas vejo outras formas de contextualizar a física moderna para eles através de vídeos que as relacionem com eventos do nosso cotidiano, e através de experimentos quando possível.

Quadro 3 - Entrevistado 3

Questão 1	Foco a abordagem quando é possível chegar nesse assunto, as vezes consigo, as vezes não, nem sempre os alunos conseguem acompanhar.
Questão 2	Seria interessante abordar todos os assuntos, porém nem sempre é possível abordar todos e as vezes não é possível abordar a física moderna devido ao nível de



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

	compressão dos alunos acerca dos assuntos que a precedem.
Questão 3	Primeiramente os alunos devem ter interesses em estudar, mas tenho observado que o interesse não é tão constante. Quanto a disciplina, ela deve levar em consideração as situações do dia-a-dia mostrando a presença da física no cotidiano.
Questão 4	As escolas do estado onde trabalho não possuem laboratórios de física, o que acarreta a não compreensão através da prática.

Quadro 4 – Entrevistado 4

Questão 1	Dependendo da turma, dá para chegar na abordagem da física moderna), mas infelizmente na maioria das vezes os alunos têm uma péssima base matemática, fazendo com que o tempo para suprir essa base se sobreponha aos conteúdos de física.
Questão 2	Acho interessante contextualizar experimentalmente, porém em física moderna não é muito viável, então utilizo experimentação virtual (com uso da plataforma PhET por exemplo).
Questão 3	Para que os alunos ganhem interesse pela física, ao meu ver, devem ser trabalhadas as relações com o cotidiano, nas tecnologias, etc. A física moderna pode sim ajudar no interesse dos alunos, pois ela é a base de toda nossa tecnologia atual, por exemplo.
Questão 4	Não. Na medida do possível tento levar um experimento próprio, mas na maioria das vezes utilizo experimentação virtual.

O entrevistado 1 ainda não ministrou aulas de física moderna, por ser um professor recém graduado, mas pretende ministra-las quando houver oportunidade. O entrevistado 2 aborda essa etapa da física, porém, apenas de forma teórica, deixando de lado a contextualização. O entrevistado 3 fala que nem sempre aborda essa parte da física pois o nível dos alunos (em conhecimento e interesse) nem sempre permite. O entrevistado 4 também não aborda a física moderna sempre, pois perde muito tempo tentando “tapar os buracos da base”.

Observa-se também que nenhum dos entrevistados tem laboratório a sua disposição, o que dificulta na contextualização desses conteúdos, que são muito complicados de se materializar. Pois acredita-se que um ensino conceitual de física moderna baseado na apresentação dos fenômenos, na solução de problemas conceituais, nos experimentos realizados e nas consequentes soluções desses problemas é a mais indicada para o processo de aprendizagem no Ensino Médio (KOHLEIN; PEDUZZI, 2005). Uma vez que os aspectos matemáticos relativos à maioria dos fenômenos desse tópico da Física são de difícil compreensão (TERRAZZAN, 1994).

Conclusões

Com o presente trabalho conclui-se que os professores de física das escolas da rede estadual da região apresentam opiniões até certo ponto parecidas, pois suas dificuldades de aplicação e contextualização, aparentemente, são as mesmas, mostrando que um dos maiores problemas da aplicação da física moderna, é a falta de laboratórios de física em suas escolas.



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

Por outro lado, a contextualização da física moderna está sendo aplicada de forma teórica, o que é bom, dada a complexidade dessa etapa da física (que mesmo a alunos de nível superior causa confusão), a utilização de filmes e documentários também é um ponto a favor, no que diz respeito ao despertar do interesse dos alunos pela física. E ainda que seja muito importante, tem os casos onde o professor não consegue chegar a abordar essa etapa da física, pelo tempo que o professor julga insuficiente. E a explicação para isso seria a “falta de base” dos alunos que por vários motivos não veem física o suficiente para que tenham a capacidade cognitiva para absorver esse conteúdo.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Lei n. 9.394. 1996 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

BRASIL, Ministério da Educação – Secretaria de Educação Básica. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, 2000.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura - Secretária de Educação Básica. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, 2002.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999, 360p.

HALLIDAY, RESNICK, WALKER; Fundamentos da Física, Vol. 1, 8ª Edição, LTC, 2009, pág. 147.

KÖHNLEIN, J. F. K.; PEDUZZI, L. O. Q. Uma discussão sobre a natureza da ciência no Ensino Médio: um exemplo com a teoria da relatividade restrita. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 22, n. 1: p. 36-70, abr. 2005.

NUSSENZVEIG, H. *Moisés*. Curso de Física Básica 1: Mecânica, 1ª edição, Edgard Blücher, 1998, pág. 245.

TERRAZZAN, E.A. Perspectivas para a inserção de Física Moderna na Escola Média. 1994, 241 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Física Moderna, Capítulo 1 – Introdução Histórica. Disponível em: <
<http://www.if.ufrgs.br/tex/fis142/fismod/mod01/> > Acesso em 23 de julho de 2016.