

Dificuldades encontradas ao ensinar Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio

Difficulties for modern and contemporary physics teaching in High School

Juliana de Souza Pereira
Instituto Federal do Paraná
jufozpr@gmail.com

Wilian Bueno
Instituto Federal do Paraná
beruhemail@gmail.com

Lucas Wesley Bitencourt
jufozpr@gmail.com

Ana Carolina Freitas
Instituto Federal do Paraná
Carolina.anafreitas196@gmail.com

Deborah da Silva Rezende
Instituto Federal do Paraná
adeborahrezende@gmail.com

Resumo

A prática do ensino de Física Moderna e Contemporânea (FMC) no Ensino Médio (E.M.) apresenta algumas dificuldades no que se refere ao seu desenvolvimento em sala de aula. Tais dificuldades aqui descritas vêm de uma observação docente. Embora o foco deste trabalho não seja a proposição de soluções, é de grande relevância a temática estar presente nos bancos escolares do E.M., uma vez que estão relacionados às tecnologias, bens e serviços utilizados cotidianamente. O ensino da FMC no Ensino Médio tem potencial para formar alunos com maior capacidade de associação dos conteúdos à realidade atual dos avanços tecnológicos vivenciados por eles. Para tanto, é imprescindível considerar os óbices, de acordo com os levantamentos a serem abordados no decorrer deste estudo.

Palavras chave: Física moderna e contemporânea, ensino médio, dificuldades no ensino.

Abstract

The practice of teaching Modern and Contemporary Physics (FMC) in Secondary School (E.M.) presents some difficulty regarding its development in the classroom. These difficulties described here come from a teaching observation. Although the focus of this work is not the proposition of solutions, it is of great relevance thematic to be present in the school banks of the E.M., since they are related to the technologies, goods and services used every day. The teaching of the FMC in High School has the potential to train students with greater capacity of association of the contents to the current reality of the technological advances experienced by them. Therefore, it is essential to consider the obstacles, according to the surveys to be addressed in the discourse of this study.

Key words: Physics modern, physics contemporary, high school, difficulties in education.

Introdução

O ensino da Física Moderna e Contemporânea oportuniza a formação de cidadãos mais conscientes e participantes de seu próprio mundo, de sua própria existência, o que torna o indivíduo muito mais preparado para compreender certos processos e fenômenos da natureza, muitas vezes amplamente conhecidos, no entanto, pouco compreendidos no sentido físico, como por exemplo em relação a bombas atômicas, ou raios X.

Denomina-se Física Moderna todos os estudos concernentes à Mecânica Quântica e à Teoria da Relatividade, bem como aos demais conceitos físicos decorrentes destes. Os precursores dos estudos supramencionados são Max Planck e Albert Einstein a século XX. Segundo Ostermann e Moreira (2000), Física Contemporânea é a Física desenvolvida no século XX, a partir da década de 1940. Ambos, ao analisarem publicações pertinentes, perceberam a falta de publicações relacionadas a metodologias aplicáveis no estudo do referido tema, pois o material disponível está voltado mais ao caráter meramente informativo e não formador.

As explanações feitas pelo professor em sala de aula sobre o conteúdo de FMC no EM serviriam para contextualizar o conhecimento existente sobre o assunto, entre os alunos do EM e as tecnologias existentes ao nosso redor. Entretanto, é possível dizer que há um consenso entre os estudiosos da área de que a compreensão do mesmo apresenta uma série de obstáculos.

Ostermann e Moreira (2000) desenvolveram um estudo no qual aplicaram a técnica Delphi¹, com a finalidade de encontrar uma lista consensual referente aos conceitos de FMC a serem trabalhados no EM. A partir desse estudo chegou-se a seguinte lista consensual: efeito fotoelétrico, átomo de Bohr, leis de conservação, radioatividade, forças fundamentais, dualidade onda-partícula, fissão e fusão nuclear, origem do universo, raios-X, metais e isolantes,

¹ A técnica Delphi consiste na elaboração de um questionário inicial enviado a um grupo respondente, seguido de sua reelaboração e reenvio do questionário após o retorno das respostas. Durante o processo é garantida a cada respondente a oportunidade de reavaliar suas respostas originais tendo como base o exame das respostas do grupo. Procura-se, assim, “permitir que um grupo de indivíduos, como um todo, enfrente um problema complexo (OSTERMANN, 1999, p.41)

semicondutores, laser, supercondutores, partículas elementares, relatividade restrita, Big Bang, estrutura molecular, fibras ópticas. Apesar de o estudo ter permitido alcançar os resultados indicados, os autores afirmam que o mesmo não é suficiente, uma vez que não foram apontados encaminhamentos a serem realizados em sala de aula.

Diante disso, Rezende Junior e Cruz (2005, p.3) apontam que ainda não foi possível chegar a uma conclusão em relação a finalidade do conteúdo do FMC no EM. Todavia, deve-se buscar por uma colocação adequada destes assuntos no ensino, pois “jogá-los” de maneira aleatória pode colaborar com a concepção de que tais assuntos não são tão pertinentes, pois estão desconexos dos demais assuntos tratados no currículo, além de não evidenciar a real importância deste campo de estudo.

A partir da realidade posta tem-se como justificativa neste trabalho buscar evidenciar os problemas presentes no ensino da FMC no EM no que se refere a complexidade deste assunto e a dificuldade de compreensão por parte dos estudantes. Ainda, objetiva-se demonstrar as complicações encontradas pelos professores para se trabalhar o referido assunto nos dias atuais e avalia-se o caráter que se deve adotar a respeito deste conteúdo no EM, informativo ou formativo, e pensa-se na melhor abordagem para este tema.

Dificuldades ao ensinar física moderna e contemporânea no ensino Médio

A Física Clássica apresentada nos bancos escolares esclarece-nos vários questionamentos que sempre tivemos e teremos acerca dos fenômenos da natureza que nos acompanham desde os princípios da humanidade. Desta forma, suas pesquisas e diferentes interpretações sobre um mesmo fenômeno, nos dá uma diversidade no modo de interpretar os acontecimentos físicos.

Deve-se levar em consideração todo o desenvolvimento histórico da física, pois ao que a nós hoje pode parecer trivial foram resultados de muitos estudos, além da complexidade da época de não se ter disponível meios tecnológicos e bancos de dados que contribuíssem com estas pesquisas científicas.

Sobre a FMC, Oliveira, Vianna e Gerbassi (2007) e Ostermann e Moreira (2000) em suas pesquisas mostram que nas escolas, particularmente no EM, as descobertas a respeito da FMC não constam nos livros didáticos de maneira que venham a contextualizar o indivíduo frente as diferentes e atuais tecnologias que os cercam. Seja isto esporadicamente ao utilizar um aparelho de raio-x ou no uso diário, através do cristal líquido de seu relógio digital ou celular, por exemplo. Quando tais tópicos aparecem nos livros didáticos do EM configuram-se nos capítulos finais como “aprendendo mais”, “curiosidades” ou algo do gênero e não como um conteúdo importante a ser estudado, caracterizando assim um estudo apenas informativo.

Aubrecht (1989) citado por Ostermann e Moreira (2000) esclarece que o estudo de FMC pode servir para manter e aumentar o interesse dos estudantes a respeito da Física na escola. Em suma, a FMC ensinada no EM acrescentaria um conhecimento significativo aos alunos além de contribuir para a compreensão do funcionamento das tecnologias e serviços dos quais utilizamos comumente nos dias de hoje.

A nova versão da BNCC (2018) apresenta tópicos mais reduzidos, quando comparada a versões anteriores, de conteúdos relacionados a área de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias referentes ao Ensino Médio, sendo eles: Matéria e Energia; Vida e Evolução e Terra e Universo. Em relação aos conhecimentos específicos referentes a estes tópicos, destacam-se conteúdos

clássicos, como mecânica newtoniana e contemporâneos, como estrutura da matéria, radiações ionizantes, fissão nuclear.

Este documento reconhece tanto a importância de se trabalhar com a construção histórica da ciência e suas explicações, quanto a presença constante da Ciência & Tecnologia (C&T) na vida das pessoas, o que exige um aprendizado concreto por parte dos alunos, para além dos conteúdos teóricos, possibilitando o desenvolvimento de competências e habilidades para que estes possam contribuir para a vida em sociedade.

Contudo, o estudo de Física no EM não acompanha as descobertas e mantêm-se obsoleto com o passar dos anos, deixando de ser algo interessante para alunos e professores (OLIVEIRA, VIANNA; GERBASSI, 2007). Mas, ao acrescentar temas relativos a FMC no EM deve-se levar em conta as complicações para tal, uma vez que diversos parâmetros devem ser avaliados quando pensa-se em educação.

Em pesquisa realizada com professores da cidade do Rio de Janeiro (RJ), Oliveira, Vianna e Gerbassi (2007) obtiveram resultados que indicam parte dos problemas encontrados por estes professores no ensino de FMC no EM. A pesquisa foi feita entre julho e setembro de 2004 com dez professores da rede pública e privada do RJ.

Na pesquisa, sete dos dez professores informaram que nunca trabalharam com FMC no EM, em contrapartida, os que já abordaram o fizeram de maneira superficial. O argumento para ambos é a falta de tempo na carga horária, pois seria necessário um tempo maior para os estudos destes assuntos, além da complexidade matemática que este tema requer, não sendo assim possível o ensino deste conteúdo em sua plenitude no EM. Este quadro tende a piorar, quando se analisa o terceiro ano, em razão da proximidade com vestibulares e ENEM, em que exige-se um foco de estudos voltados a estes exames.

Embora a experiência destes docentes com ensino de FMC tenha sido mínima, todos reconhecem a importância do assunto devido a tais conteúdos inserirem os alunos frente ao entendimento das tecnologias, resultando em acréscimo a formação dos alunos como indivíduos.

Na pesquisa, dois professores também mencionaram a necessidade de fazerem uso de material didático adequado, pois acreditam que melhor seria a compreensão do assunto se fugissem do tradicional quadro e giz. Dentre os materiais necessários sugeriram itens como projetores, computadores, além da necessidade de um curso de capacitação e atualização dos próprios professores. Pois, a falta de inserção da FMC pode estar ligada à realidade escolar, ausência de material didático específico, receio de que os alunos não estejam aptos a compreender o conteúdo, ou ainda pelo cuidado necessário que o professor deve ter ao preparar aulas, procurando não envolver matemática “rebuscada”.

Outra pesquisa que contribui com a realidade do ensino de FMC no EM foi realizada por Silva e Cunha (2011) no Estado da Paraíba com 25 professores das redes pública e privada de ensino. A pesquisa mostrou que o tempo destinado a aprender FMC na graduação, para a maioria dos docentes, é insuficiente; que o ensino deste conteúdo encontra obstáculos, como livros resumidos e dissociados de aplicações práticas; falta de acesso ao laboratório e, por consequência, de experimentos; falta de material e base matemática por parte dos alunos; diferença entre redes privadas, que contam com 90% dos currículos em fase de renovação e maior carga horária de estudos, enquanto cerca de 73,33% das instituições públicas continuam a trabalhar conceitos clássicos e dispõem de menor carga horária de estudos em seus currículos.

Diante da realidade percebida, a pesquisa aponta para possíveis alternativas a fim de contribuir para uma mudança neste cenário, como:

Formação continuada para professores; elaboração de material didático adequado; escolas poderiam rever suas cargas horárias e melhorar as condições de trabalho; criação da semana paraibana de ensino física moderna, que buscava promover a interação ... através de palestras, mini-cursos, apresentação de trabalhos; atualização do curso de licenciatura em física ... com ampliação do tempo da disciplina de FMC e da inserção de aulas experimentais etc. (SILVA; CUNHA, 2011, p. 12).

Finalidade da FMC no Ensino Médio

Alan R. Ferreira (2012) cita em seu artigo a pesquisa de Rezende Junior e Cruz (2005), que diz que a educação está inserida em um contexto de mudança, pois sabe-se do surgimento da nova ordem econômica mundial, das exigências do mercado de trabalho, assim como da reforma educacional. Diante da exigência social crescente por um ensino atualizado, evidencia-se a necessidade de inserção da FMC junto ao conteúdo determinado no currículo atual, isto de modo mais conceitual, e também considerando desde o primeiro ano do Ensino Médio, sem esquecer-se de familiarizar o aluno com os limites da Física Clássica.

Praticamente todas as fontes pesquisadas mostram que os professores concordam com a compreensão das tecnologias atuais e sua importância em adequar o ensino ao desenvolvimento mundial, de modo a sair do tradicional, o que só seria possível com a aplicação da FMC no EM. Assim, os alunos saberiam interpretar informações vindas de divulgações científicas, seriam formados para entender as tecnologias e as informações presentes à sua volta.

A partir de estudos feitos por Silva, Arengi e Lino (2013), caracterizado por análise de conteúdo de 29 trabalhos realizados nos últimos 10 anos relacionadas a FMC, evidenciaram-se quatro justificativas mais frequentes em relação a inserção de FMC no EM, sendo elas:

(A) A inserção de FMC no EM é importante para a compreensão das tecnologias da atualidade; (B) A necessidade de atualização curricular do Ensino Médio; (C) A Física Moderna e Contemporânea representou uma mudança de paradigma da Física e essa noção de desenvolvimento das ciências se faz necessária no EM; (D) A FMC como subsídio à compreensão e crítica das questões atuais que envolvem ciência, tecnologia, sociedade e ambiente; e outras (SILVA; ARENGHI; LINO, 2013, p. 5-9).

Dentre estas justificativas, conforme a pesquisa, uma das mais frequente foi a (A), possivelmente, conforme os autores, pela tentativa de equiparação aos PCN, os quais evidenciam a importância da FMC para a compreensão do mundo atual. A classificação (B) apresenta-se, conforme os autores, pautada em pesquisas antigas que não mais se aplicam a realidade atual, visto que neste aspecto muito se estudou, se refletiu e se produziu desde a década de 1970. A categoria (C) pauta-se na importância de se estudar o desenvolvimento histórico da ciência, a qual atualmente trabalha com conceitos mais modernos que poderiam contribuir para uma aprendizagem significativa. A categoria (D) refere-se à possibilidade de maior desenvolvimento crítico e reflexivo, e participação em sociedade, por parte dos estudantes, a partir destes estudarem conceitos da Física Moderna.

Percebe-se, portanto, que são diversas as justificativas para a inserção da FMC no EM, algumas refletem aspectos mais urgentes e crescentes nas pesquisas, como em relação a possibilidade de participação na sociedade com o entendimento das novas informações científicas e tecnológicas. Outras se encontram bastante discutidas, como em relação a renovação curricular que vem sendo atendida, embora não seja em um contexto geral, mas encontra-se assegurada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB).

Considerações finais

Conforme as pesquisas realizadas pode-se perceber que são diversos os fatores que dificultam a inserção de FMC no EM, como a falta de estrutura composta por laboratórios e materiais didáticos adequados, necessidade de capacitação profissional para docentes; limitação no tempo para os estudos destes tópicos; dificuldades apresentadas pelos alunos em relação a matemática; tempo insuficiente de aprendizagem dos conteúdos da FMC na graduação; currículos desatualizados etc.

Diante deste cenário, conforme a bibliografia da área sugere, torna-se necessário investimentos por parte do governo em pesquisas, cursos profissionalizantes, estudos, desenvolvimento de projetos, metodologias que auxiliem o professor no ensino de FMC, materiais didáticos e espaços físicos adequados para a realização de atividades práticas que superem a rotina e cooperem com a compreensão dos fenômenos físicos; organização de reuniões periódicas entre a comunidade acadêmica; ampliação da renovação curricular; reafirmação de conceitos matemáticos básicos necessários a compreensão de conteúdos modernos etc.

Diante de uma sociedade moderna e permeada por C&T, torna-se indispensável a compreensão de FMC no EM de modo a nortear os indivíduos e os capacitar para este contexto em que estão inseridos. Portanto, os estudos e pesquisas não devem ser encerrados em relação a este tema, principalmente nos dias atuais.

Este trabalho objetiva contribuir nos debates a respeito da importância dos temas modernos no currículo de Física, fazendo despertar a curiosidade dos jovens em entender a Física como algo humano, real e próximo a eles, atraindo-os assim, cada vez mais para a carreira científica. A FMC não pode continuar sempre sendo vista como algo extremamente complexo e abstrato, que salte a realidade, mas sim como um empreendimento humano.

Referências

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf>

CAVALCANTE, Kleber. **Física Moderna**. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/fisica/fisica-moderna.htm>> Acesso em 10 out. 2018.

CRUZ, Frederico Firmo de Souza; REZENDE JUNIOR, Mikael FRANK. **Física moderna e contemporânea no ensino médio: do consenso de temas à elaboração de propostas**. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Santa Catarina. Disponível em: <<http://abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/painel/PNL143.pdf>> Acesso em 16 out. 2018.

DAMASCENO, Elexlhane Guimarães. **Metodologia e o Ensino da Física**. Jardim Paraná, RO. julho de 2001.

FERREIRA, Alan. R.; STRIEDER, Roseline Beatriz. **Compreensões de professores e licenciandos com relação à abordagem da Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio**. 2012. 17p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física). Universidade Católica de Brasília. Brasília, DF, 2012.

FÍSICA.NET. **O site da Física**. Disponível em <<http://www.fisica.net/fisica-moderna/>> Acesso em 14 out. 2018.

LOCH, Juliana; GARCIA, Nilson Marcos D. **Física Moderna e Contemporânea na sala de aula do Ensino Médio**. VII Enpec - Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências. Florianópolis, novembro de 2009.

NEVES, Marcos Cesar Danhoni; SANCHES, Mônica Bordim. **FÍSICA MODENRA E CONTEMPORÂNEA NO ENSINO MÉDIO: Uma reflexão didática**. Maringá. EDUEM, 2010

OLIVEIRA, Fabio Ferreira; VIANNA, Deise Miranda & GERBASSI, Reuber Scofano. **Física Moderna no Ensino Médio: o que dizem os professores**. Revista Brasileira de Ensino de Física. São Paulo, 2007.

OSTERMANN, F. e MOREIRA, M. A. **Uma Revisão Bibliográfica sobre a Área de pesquisa Física Moderna e contemporânea no Ensino Médio**; Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre/RS.

SILVA, João Ricardo Neves da; ARENGHI, Luiz Eduardo Birello; LINO, Alex. **Porque inserir física moderna e contemporânea no ensino médio? Uma revisão das justificativas dos trabalhos acadêmicos**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (R. B. E. C. T.), volume 6, núm. 1, jan-abr.2013. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1170/970>>

SILVA, Rodrigo Raposo da; CUNHA, Karina Soares. **O Ensino de Física Moderna e Contemporânea em algumas cidades do interior da Paraíba segundo à Ótica dos Professores**. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) – Abrapec, 2011, Campinas/SP. Anais (on-line). Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viii/enpec/resumos/R0418-2.pdf>>