

A FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA COMO PARTE DO CURRÍCULO ESCOLAR

Mave Rick De Oliveira Alves (1); Deusalete Câmara Vilar Neta (2)

(1) UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB; mave_licfisica@outlook.com;

(2) UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB; deusalete@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

O mundo contemporâneo está imerso numa nova realidade de informações sobre o Universo que estamos inseridos. No entanto, nosso contato com tais informações, se dá devido a elementos encontrados em filmes e livros de ficção científica, assim como, recursos tecnológicos que estão em alta entre a população, principalmente jovens estudantes. Dentre os inúmeros temas que a sociedade tem algum conhecimento, mesmo que superficial, destaca-se a Cosmologia, trazendo consigo conteúdos que despertam a curiosidade do estudante, tais como as teorias relativísticas, conceito de luz e sua relação com a expansão do Universo, viagens no tempo, buracos negros e outros assuntos sobre eventos cósmicos presentes no nosso Universo. Sabendo desse interesse, é possível inserirmos de forma efetiva, a Física Moderna e Contemporânea (FMC) no currículo escolar.

Vale ressaltar que, a Cosmologia é uma ciência com vários tópicos que despertam a curiosidade de boa parte dos estudantes. No entanto, estes possuem uma pequena noção do que se tratam os temas acima citados ou até os desconhecem por completo, principalmente estudantes do ensino médio. Muito pouco é sabido sobre os conceitos físicos e matemáticos que regem esses temas, conceitos esses que podem ser aplicados no seu dia a dia, seja em uma conversa com colegas seja em equipamentos de uso pessoal ou coletivo. Com isso, é necessário que a Cosmologia, com base na FMC faça parte do currículo das escolas, de forma que o professor possa conduzir um ensino adequado para que o corpo estudantil aprenda com maestria os conteúdos ministrados em aulas formais e informais.

Para que isso ocorra dentro das diretrizes educacionais, se faz necessário que seja aplicada conforme proposto nos *Parâmetros Curriculares Nacionais* (PCN, 2002). De acordo com este documento, esse tema deve contribuir para a construção da cultura científica, de modo que auxiliem os estudantes a interpretar os fatos que o circundam, fazendo um paralelo do que é visto em sala de aula com o meio no qual participa, mas de forma gradual. Além disso, entender que os conhecimentos que temos acesso hoje, surgiram de uma construção ao longo da história, que teve a participação de várias mentes, não sendo uma ciência pronta e acabada feita por apenas um cientista. Conforme os PCN's “[...] *essencial que o conhecimento físico seja explicitado como um processo histórico, objeto de contínua transformação e associado às outras formas de expressão e produção humanas [...]*”; (PCN, 2002)

A Cosmologia é a ciência que estuda os fenômenos em grandes escalas, ou seja, estuda o universo como um todo, sendo talvez um dos objetos de estudos mais antigos que temos conhecimentos e provavelmente o que menos dominamos. A mesma deveria estar presente em sala de aula, entretanto, a Cosmologia não deve ser um tema abordado apenas no final do curso, pois devido a abrangente relação com outros conteúdos dos anos iniciais, no caso do Ensino Médio – como velocidade, onda, força e energia – ela deve estar presente durante todo o curso. Este deveria ser:

[...] finalizado com uma discussão de temas que permitissem sínteses abrangentes dos conteúdos trabalhados. Haveria, assim, também, espaço para que fossem sistematizadas ideias gerais sobre o

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

Devido à má administração desse tema nas salas de aula, tanto pela falta de conhecimentos aprofundados dos educadores nessa área, como pela falta de oferta do currículo escolar, faz-se necessário uma pesquisa mais aprofundada sobre o tema e com isso a criação de um método de ensino para que sirva de base para o professor que ministra aulas no ensino médio. Conseqüentemente ocorrerá a imersão do estudante numa temática nova para que, por exemplo, em sua realidade possa repassar para seu meio social as informações obtidas no meio escolar, além de uma abrangência maior no significado da física como matéria e como parte da sua vivência. Tendo em vista a baixa aplicabilidade da FMC no Ensino Médio, o objetivo inicial deste trabalho é realizar um levantamento sobre propostas de formas sobre como trabalhar o tema Cosmologia, de modo a encontrar os melhores métodos para elaborar um material didático para servir de modelo e auxílio aos professores para o ensino da FMC nesse contexto.

2. METODOLOGIA

Para realização do objetivo desta pesquisa, foi feita uma revisão bibliográfica em artigos sobre as formas de abordagens/metodologias e sobre a aplicação da FMC em sala de aula, pretendendo observar como os estudos já existentes trabalham esse conteúdo.

Com isso, pretende-se realizar uma pesquisa em campo sobre o que os estudantes de ensino médio têm de conhecimento sobre os temas listados abaixo:

- Relatividade Restrita, Big Bang, formação de estrelas;
- Ondas, Redshift, medidas astronômicas;
- Relatividade Geral, Super Novas e Buracos negros.

Para uma melhor organização dos dados adquiridos na pesquisa de campo, será utilizado o método quantitativo e qualitativo com a finalidade de uma melhor apuração dos tipos de aprendizagem encontrados numa sala de aula para que assim possa ser feito um estudo minucioso sobre os mesmos.

Com os dados obtidos, será realizado a elaboração de um método que venha ser eficaz para o ensino e aprendizagem dos temas acima citados de forma que o primeiro estude relatividade restrita e *big bang*; o segundo ano estude ondas, *redshift* e medidas astronômicas; o terceiro ano estude relatividade geral, supernovas e buracos negros. Com isso, não haverá contraste com os conteúdos que já fazem parte dos respectivos currículos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho procuramos investigar, o que existe de literatura sobre Cosmologia num geral, seja sobre experiências de aplicações em sala de aula do tema ou mesmo material informativo, que venha a servi de apoio ao docente, na hora de preparar suas aulas. De modo, a levantar uma análise do que já foi feito para auxiliar e agilizar a inserção de conteúdos referentes a FMC no currículo escolar. A seguir segue uma breve descrição do que é abordado em alguns dos textos selecionados.

Froés (2014) faz um resumo sobre os principais temas da FMC, usando o aparato histórico sobre a formação do Universo em forma de linha cronológica. Ele cita o *Projeto The Relevance Science Education (ROSE)*, sediado na Universidade de Oslo, Noruega, e, implementado em mais de 40 países. O projeto busca conhecer o que os jovens estudantes consideram importante, por quais temas eles se interessam, o que pensam da ciência oferecida na escola e que fatores podem influenciar suas escolhas em relação ao futuro. No Brasil, este mesmo projeto foi aplicado em 2007, pela primeira vez.

No trabalho de Caruso e Freitas (2009), os autores fizeram um relato da contribuição do físico Albert Einstein para a ciência, no que se refere o estudo do espaço e do tempo, simultaneidade dos eventos, e a relação entre massa e energia. O artigo propôs que os conteúdos seriam introduzidos fazendo uso de histórias em quadrinhos, para que haja diversificação de metodologia, afastando-se de um ensino tradicional, incentivando a ligação entre palavra e imagem. Tal linguagem ajuda a visualização e construção do conhecimento de alguns tópicos da FMC, “prendendo” a atenção do aluno. O trabalho também tem como objetivo *“uma abordagem lúdica e divertida da Física Moderna, evidenciando as contribuições de Einstein para a consolidação da importante revolução científica que foi a sua Teoria da Relatividade.”* (CARUSO e FREITAS, 2009).

Loch e Garcia (2000) realizam uma análise de produção acadêmica pertinente, publicada em artigos e dissertações, a partir de 2002. Toda a literatura foi organizada por áreas, sendo elas: a Teoria da Relatividade, Mecânica Quântica, Física de Partículas e Supercondutividade, onde o maior foco dessa literatura se concentrava na teoria da relatividade. Realizam uma análise quantitativa de textos na metodologia. Fazem apenas uma revisão de literatura apontando os principais temas abordados e o foco que esses trabalhos possuem.

Langhi e Nardi (2009) mostram uma pesquisa feita sobre as formas de ensinar a astronomia, visando as diversas formas de educação. Eles classificam as instituições brasileiras que se dedicam à astronomia levando em consideração os objetivos que cada uma possui, e tentam expor como que acontece a educação e popularização da astronomia fora do espaço escolar, ou seja, em museus, exposições, feiras. Eles também mostram o quão é importante a atualização dos métodos que ensino, e a relação que deve existir entre as instituições e os estabelecimentos que prestam também uma forma de ensino diferenciada.

Valente (et al., 2007) analisa a FMC nos livros do ensino médio, pois são eles que, na maioria das vezes, norteiam os professores e conseqüentemente os alunos. Eles utilizaram um livro muito usado no ensino superior, e comparam com o conteúdo sobre FMC de 9 livros utilizados no Ensino Médio. Ao final da pesquisa, notaram que os 9 livros abordam os conteúdos da FMC de forma simplificada e pouco didática, e geralmente, o espaço destinado para esses conteúdos são os últimos capítulos. Há uma satisfatória apresentação da ciência dos temas, e suas formulações matemáticas, porém há carência da relação entre o que é abordado nas páginas e onde é encontrado tal fenômeno na natureza. O autor cita o exemplo do efeito fotoelétrico de Albert Einstein:

“[...] em assuntos como o efeito fotoelétrico, por exemplo, os livros apresentam a parte conceitual e algumas aplicações de expressões matemáticas, estando longe, porém, de contemplar discussões sobre como esse fenômeno está presente em tecnologias do mundo cotidiano [...]” (VALENTE et al., 2007).

Gurgel (et al., 2013) propõe um ensino voltado à história da ciência com foco na cosmologia, onde utilizam uma metodologia voltada à interação dos alunos por meio de um jogo didático constituído de três fases, e ao final eles obtiveram êxito nos objetivos propostos a compreensão de que a ciência – a Cosmologia, no caso – foi construída continuamente ao longo dos anos, e que não era determinada pela intervenção humana.

Almeira e Carvalho (2015) a abordagem da Cosmologia seguindo um modelo padrão de aula, sendo realizada experimentalmente no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, localizado no Rio de Janeiro. Eles propuseram uma aula acerca de como o conhecimento que a Cosmologia possui hoje evoluiu, tendo como atividade experimental a construção de uma “nebulosa engarrafada”, a observação da física em filmes e livros de ficção científica, temas discutidos em oficinas. Os objetivos de entreter e aumentar o conhecimento dos alunos nos temas que eles tinham interesse foi atingido com êxito.

A formação dos professores para o ensino da Cosmologia também é de vital importância para que haja uma aprendizagem significativa dos alunos, e é isso que Jardim e Guerra (2013) propõem em seu artigo.. Eles avaliaram como estava o ato de ensinar Cosmologia, desde as discussões histórias até a parte matemática das situações, através de questionamentos e debates. Com isso, concluíram que mesmo com unanimidade sobre a importância do tema na formação dos alunos, os professores não estavam preparados para trabalhar esse assunto, a partir da escolha insegura de bibliografias para recursos didáticos, sendo essas incompletas, levando à incompreensão do conteúdo.

Oliveira e Miyahara (2014) contam um relato de experiência de uma proposta composta por três unidades aplicada nos três anos do ensino respectivamente, onde tinha como objetivo entender como estava o ensino da FMC no Colégio Estadual La Salle, Pato Branco, no Paraná. Como recurso metodológico, usaram uma pesquisa quanti-qualitativa, onde cada série relacionou assuntos da grade com algum evento da física moderna:

“[...] os conteúdos selecionados para cada série fossem abordados a partir de conceitos classificados como Física Clássica, a fim de explorar a limitação destes, tornando perceptível para o aluno a construção histórica e social dos conhecimentos a partir de indagações mais complexas e atuais [...]” (OLIVEIRA e MIYAHARA, 2014).

Assim, no primeiro ano foi discutido sobre movimento, onde a TRR teve um foco maior; no segundo ano foi discutido sobre “temas pertinentes às Leis da Termodinâmica, variação de energia com a temperatura, equação de Planck, cálculo da energia em relação à variação da frequência, radiação do corpo negro, catástrofe da ultravioleta e física estatística” (OLIVEIRA e MIYAHARA, 2014). Por fim, no terceiro ano foi trabalhado sobre a natureza da luz, o efeito fotoelétrico, origem da mecânica quântica, além de outros conteúdos relacionados com Eletromagnetismo.

Desse modo, segundo essa pesquisa, os autores, dos trabalhos acima citados, apresentam que é possível abordar vários tópicos dentro da FMC, principalmente se estiverem inseridos em situações que envolvam o cotidiano dos alunos, seja por experiências diretas ou por meios dos canais de comunicação, como revistas em quadrinhos, internet e televisão. Lembrando que o nosso foco são os tópicos de FMC que remetem ao estudo da Cosmologia, por isso, colocamos aqui em poucas linhas algumas possibilidades de se implantar tal estudo no ensino médio.

Assim, segundo esse conjunto de trabalhos e justificativas, o estudo de FMC visa proporcionar conteúdo para a compreensão do desenvolvimento da ciência e da tecnologia e a atualização do currículo de modo a subsidiar os estudantes para acompanharem os desenvolvimentos tecnológicos da atualidade e poderem se posicionar perante as consequências de tal avanço.

4. CONCLUSÕES

Até o presente momento, foi realizado a coleta de recursos bibliográficos sobre projetos já em andamento, visualizando os temas mais discutidos e observando quais foram os temas escassos, além de compreender quais as dificuldades apresentadas pelos professores e alunos, para em seguida ser organizada uma proposta mais completa acerca do tema Cosmologia. Sendo assim, justificamos a importância de se realizar tal levantamento, devido à escassez de literatura, em uma linguagem mais acessível a população em geral, frente a importância do tema. Tema este que protagoniza vários avanços em diversas áreas das ciências e tecnologias.

No entanto devemos reconhecer que muito já foi feito acerca da inserção desse conteúdo na grade curricular de nossas escolas, porém, é notável o grande caminho que ainda há para percorrer, na busca de uma ciência mais moderna e

atual em sala de aula e que também seja acessível quanto a compreensão.

Dessa maneira, procuraremos explorar de forma mais eficaz a elaboração do material didático pretendido. Com foco nos docentes, para que os mesmos possam ter acesso a um conteúdo bastante informativo e aplicável aos três níveis do ensino médio.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica, Brasília, *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

CARUSO, F; FREITAS, N. *Física Moderna no Ensino Médio: O Espaço-Tempo de Einstein em tirinhas*. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 26, n. 2: p. 355-366, ago. 2009.

DELVAS FROÉS, A.L – *Astronomia, astrofísica e cosmologia para o Ensino Médio* – Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 36, n. 3, 3504, 2014.

GURGEL, I; BAGDONAS, A; VELASQUEZ, F; FABRÍCIO, V; NORONHA, A. *O Ensino sobre a Natureza da Ciência através de Tópicos de Cosmologia: Análise de uma Proposta Didática Utilizando Jogos*. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências IX ENPEC, 2013, Águas de Lindoia. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências IX ENPEC, 2013.

JARDIM, W. T.; GUERRA, A. Minicurso de Cosmologia na formação de professores; dificuldades na ampliação de propostas para o Ensino Médio. IX Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de Las Ciencias. Girona, 2013.

KIKUCHI, L. A., ORTIZ, A. J., & BATISTA, I. L. Ensino de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio: uma análise do que se tem discutido a respeito do assunto. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Águas de Lindoia, 2013.

LANGHI, R; NARDDI, R. *Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica*. Rev. Bras. Ensino Fís. [online]. 2009, vol.31, n.4, pp.4402-4412. ISSN 1806-1117. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-11172009000400014>.

LOCH, J; DIAS GARCIA, N.M. *Física Moderna E Contemporânea Na Sala De Aula Do Ensino Médio*. In: VII Enpec – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. ISSN: 21766940, 2000.

OLIVEIRA, R. L.; MIYAHARA, R. Y. FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA: Propostas de trabalho aplicadas no ensino médio. OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR. PDE Artigos. Vol I. Versão Online ISBN 978-85-8015-080-3. Paraná. 2014.