

A UTILIZAÇÃO DE FILMES E SÉRIES COMO FERRAMENTA PARA UMA INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA DILATAÇÃO DO TEMPO

Hugo Vitor Freitas Guedes¹
Jardel Francisco Bonfim Chagas²
Emanuel Freitas de Almeida³

INTRODUÇÃO

Diariamente, observamos que a Física está cada vez mais inserida em nossas vidas, seja na medicina, nas comunicações, tecnologia, entretenimento, entre outros. A Física Moderna está presente na atualidade, não somente quando falamos em acelerador de partículas, mas também quando falamos de objetos tecnológicos de fácil acesso a maioria da população, como é o caso do GPS. Segundo Groch (2009), temos que proporcionar uma inserção da Física Moderna e cotidiana no Ensino Médio, em especial, a relatividade restrita de Einstein, visando uma melhor compreensão do mundo físico que nos circunda.

Nos últimos anos, foi notório observar que a Física Moderna e a Física Contemporânea têm sido pouco exploradas nas aulas de Física do Ensino Médio. Tal fato pode ser explicado por algumas razões como: as mudanças no currículo, o despreparo de alguns professores e a dificuldade de abordar tal conteúdo pelo fato de sair um pouco do senso comum, fazendo com que os estudantes apresentem uma série de dificuldades conceituais para compreendê-la (GROCH, 2009).

Muitas vezes, a organização do currículo daquela determinada escola ou até mesmo o próprio professor faz com que os assuntos de Física Moderna se tornem algo incompressível em relação ao nível da turma (ALMEIDA et al, 2017). Por meio dessas razões a utilização de outras metodologias, diferente das comumente utilizadas em sala de aula, são de extrema importância. O uso de mídias, como filmes ou vídeos, estão cada vez mais presentes em nossas salas de aula pela facilidade de obtenção na internet ou pela ampla divulgação em redes sociais, tornando-se um recurso motivador e que pode facilitar a visualização de conceitos complexos como os propostos na relatividade restrita de Einstein (GROCH, 2009).

Dessa forma a motivação de criar esse projeto surge da utilização de um dos recursos didáticos mais interessantes, os vídeos e filmes de ficção científica, como forma de unir o entretenimento e a ciência na busca de uma melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

Diante do exposto, pergunta-se: Seria possível utilizar filmes cinematográficos como recurso didático para auxiliar no processo ensino e aprendizagem da Física Moderna? É possível utilizar trechos de filmes cinematográficos que envolvem a dilatação do tempo para o estudo da relatividade? O objetivo desse trabalho é apresentar uma proposta de minicurso onde o aluno possa estudar fenômenos relativísticos a partir de trechos de filmes cinematográficos e séries, dentre os quais pode-se citar: The Flash, MIB 3 e a trilogia “De volta para o futuro”.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Física da Universidade - IFRN, hugo-fg2011@hotmail.com;

² Mestre em Ensino de Física. Professor do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN, Campus João Câmara, jardel.bonfim@ifrn.edu.br;

³ Mestre em Ensino de Física. Professor do Centro Estadual de Educação Profissional Prof. João Faustino Ferreira Neto – Natal/RN, emanuel.fa@gmail.com;

METODOLOGIA

Esse trabalho representa um projeto de Trabalho de Conclusão de Curso – TCC que se encontra em adiantamento e com previsão para ser desenvolvido e concluído no fim do segundo semestre de 2019. O projeto será aplicado em forma de minicurso em uma turma do 1º ano do Ensino Médio integrado ao Técnico do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN, campus João Câmara. Alunos que já tenham estudado a cinemática, Leis de Newton e relações métricas no triângulo retângulo, estão aptos a realizarem o minicurso. Os passos para realizar a execução desse projeto partem da seleção cuidadosa dos filmes e séries que apresentem nitidamente o fenômeno da dilatação do tempo. Na sequência, buscando uma interação entre conhecimentos prévios e novos conhecimentos baseados na teoria de aprendizagem significativa de Ausubel, propõe-se a execução do projeto em 05 etapas.

DESENVOLVIMENTO

Aqui, buscamos fazer uma breve apresentação sobre a Física Moderna, a Física e sua relação com a Ficção Científica durante as aulas, informações sobre o cinema e o ensino, além de discutir um pouco sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel.

• FÍSICA MODERNA

Segundo Pereira (2015), o nascimento da física moderna se dá com as ideias que já vinham sendo formuladas no final do século XIX, principalmente ao que se trata da questão da relatividade e o efeito fotoelétrico formulado por Einstein em 1905, a radiação do corpo negro de Planck e os espectros ópticos da linha brilhante (o átomo de Bohr). Essas questões surgiram de medidas rigorosas e reprodutíveis, mesmo que paradoxais - o tipo de questão que intrigava os melhores físicos da época e despertava o interesse em buscar uma solução lógica que não fugisse muito das leis clássicas, mas isso não foi possível, tendo início assim a Física Moderna e Contemporânea. No ano de 1900, os físicos Max Planck e Albert Einstein iniciaram uma nova era da física, a Física Quântica, ao tentar solucionar o problema da catástrofe do ultravioleta que está relacionada a radiancia espectral do corpo negro (um corpo que tem propriedade de absorver praticamente todo tipo de radiação, ou seja ele não é capaz de refletir a radiação incidente sobre ele). No início do século XX, Lord Rayleigh (1842-1919) e Sir James Jeans (1877-1946), elaboraram uma equação utilizando a eletrodinâmica clássica para explicar a radiancia espectral, mas essa equação teve um erro chamada catástrofe do ultravioleta, essa equação funcionava apenas quando a frequência era muito baixa (neste limite a teoria de Planck coincide com a clássica). A equação de Rayleigh dizia que a intensidade de radiação tendia ao infinito quanto maior fosse a frequência, violando uns dos princípios básicos da Física, a conservação de energia. Esse modelo também implica que todo corpo por emitir quantidades infinitas de radiação a frequência altíssimas deveria estar emitindo doses letais de radiação, só por existir e estar a temperaturas maiores que a do ambiente.

Planck imaginou que a energia deveria ser emitida e absorvida em pacotes, que ele chamou de Quanta. Isso significava que as quantidades de energia se apresentavam como sendo um valor finito. Esses valores eram muito pequenos, mas quantizados, o que se mostrava plausível para representar sua lei experimental; porém, essa ideia estava em desacordo com as representações clássicas que tanto Planck defendia, pois inferia que a energia era descontínua. mesmo assim, Planck resolveu aceitar sua

hipótese, pelo menos até ter algo mais em acordo com o pensamento clássico. Deste modo nasce a mecânica Quântica. (PEREIRA, 2015, p186)

Em 1905, o ano conhecido como “*Annus mirabilis*”, Einstein lança uma teoria que finalmente podem explicar fenômenos que envolvem movimento com velocidades próximas a da luz. Trata-se da relatividade restrita, que propunha uma drástica revisão dos conceitos newtonianos de espaço e tempo. A teoria da relatividade propôs muitas mudanças significativas na compreensão da natureza (PEREIRA, 2015).

A relatividade restrita se aplica a corpos em movimento uniforme em referenciais inerciais ou seja, referenciais não acelerados. Einstein se baseou em dois postulados bem simples para demonstrar sua relatividade: 1º) As leis da Física são as mesmas em todos os referenciais inerciais; 2º) A velocidade na luz no vácuo é sempre “c” em todos os referenciais inerciais. Não podemos excluir e/ou deixar de lado a mecânica newtoniana, uma vez que pode ser tratada como caso limite da mecânica relativística.

Ou seja, segundo a teoria relativista de Einstein, para um corpo que viaja a altíssimas velocidades o tempo passa mais lentamente que em relação a outro corpo estacionário e essa relação aumenta à medida que a velocidade se aproxima da velocidade da luz (PEREIRA, 2015, p183)

Para o nosso trabalho, será necessário somente a compreensão da relatividade restrita, mesmo sabendo que posteriormente, Einstein propôs a explicação da relatividade geral.

• A FICÇÃO CIENTÍFICA COMO FERRAMENTA DE ENSINO

A ficção científica pode ser um contraponto de extrema importância nas aulas de Física, pois pode auxiliar na problematização, contextualização do conteúdo passado em aula, ligando pontos, objetivos e subjetivos no processo de ensino e aprendizagem do aluno (SILVA, 2016).

A ficção científica pode ser também um importante aliado quando pensamos em trabalhar concepções alternativas:

O ensino de Ciências, em qualquer nível de instrução, pode sofrer influência das pré-concepções errôneas que os alunos levam para a sala de aula. Esse conhecimento prévio, equivocado, sobre os conceitos científicos, é denominado concepção alternativa. Em outras palavras, concepções alternativas são significados contextualmente errôneos, não compartilhados pela comunidade científica (ALMEIDA; CRUZ; SOAVE, 2007 p2).

Percebemos que, utilizar um filme de ficção científica que induz o estudante a uma concepção errônea pode ser de extrema importância. A partir do momento que o aluno tiver o conhecimento científico necessário para julgar tal situação, apontando seus erros e incoerência de acordo com a Física, teremos um momento de aprendizado.

• O CINEMA E O ENSINO

O cinema como entretenimento é constituído também como meio de disseminação cultural, fonte de lazer e hobbies, também de divulgação da ciência e de tecnologia, despertando curiosidades e emoções (MEDEIROS, 2010).

Segundo Souza et al. (2016), o cinema representa uma ferramenta muito importante no processo de ensino e aprendizagem:

O cinema pode ser um valioso recurso pedagógico para o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que o interesse e o estímulo dos estudantes sejam crianças ou adultos, provocados pelos filmes, podem incentivá-los a buscar leituras mais complexas, desenvolvendo pensamentos críticos e instigando-os à reflexão (SOUZA et al., 2016, p1)

Atualmente, diante de tantas tecnologias, podemos ter um cinema com o auxílio de smartphones, computadores, notebooks, projetores, dentre outros. Enfim, constitui-se de uma ferramenta que pode ser considerada de fácil acesso.

• TEORIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A teoria da aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com o conhecimento já existente na estrutura cognitiva do aprendiz, sendo assim dando um significado para a nova informação por meio de assimilação, ocorrendo uma valorização dos conhecimentos prévios do aluno, possibilitando construção de estruturas mentais por meio da utilização de mapas conceituais que abrem vários caminhos de possibilidades para descoberta e redescoberta de outros conhecimentos (PELIZZARI, 2002, p37).

A aprendizagem só é significativa se o conteúdo descoberto ligar-se a conceitos subsunçores relevantes que são representações de experiências sensoriais do indivíduo, já existentes na estrutura cognitiva (MOREIRA, 1999, p153).

Segundo Joaquim (2013), para que ocorra aprendizagem significativa, orienta-se que sejam aplicados 5 (cinco) etapas: 1ª) etapa é o pré-teste: responsável por identificar os conhecimentos prévios dos alunos; 2ª) etapa é a apresentação dos organizadores prévios: os organizadores prévios devem possuir conceitos amplos e inclusivos a fim de atender à grande quantidade de subsunçores encontrados no pré-teste; 3ª) etapa: apresentação do objeto de aprendizagem, ou seja, utilização das cenas de filmes e séries, buscando uma relação direta com os organizadores prévios; 4ª) etapa é a apresentação do Organizador explicativo em forma de mapas conceituais: O mapa conceitual foi originalmente baseado na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel e foi desenvolvido por Joseph Novak, servindo para organizar e representar o conhecimento; 5ª) etapa é a aplicação do pós-teste e a avaliação do curso: A repetição da maioria das questões do pré-teste no pós-teste se dá devido ao fato de verificar se houve assimilação do conteúdo ou se houve melhora no aproveitamento por parte do aluno após a aplicação do minicurso.

O filme de ficção científica podem ser um material potencialmente significativo na sala de aula, fazendo com que o aprendiz apresente uma predisposição maior para aprender que é importantíssimo para o processo de ensino e aprendizagem e também que possam se interessar mais pela a relatividade restrita e a física moderna

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação do minicurso proposto espera-se que o aluno compreenda o fenômeno da dilatação do tempo, observando e questionando as cenas dos filmes de ficção científica que serão cuidadosamente selecionados e discutidos em sala de aula. Espera-se também que o aluno seja capaz de identificar que a maioria das cenas de filmes envolvendo viagem no tempo está em desacordo com a teoria, diferenciando a mecânica newtoniana da mecânica relativística, motivando-o a conhecer aplicações da relatividade restrita para a atualidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Ensino de Física precisa adaptar-se à realidade das novas tecnologias e sua facilidade de acesso no âmbito cultural e escolar (SILVA; GUEDES; CHAGAS; 2018). O projeto da utilização de filmes e séries encontra-se em andamento, tendo previsão de ser aplicado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – campus João Câmara, no período do segundo semestre de 2019. Espera-se que após a conclusão do projeto, os alunos tenham compreendido de maneira significativa, divertida, abstrata e menos cansativa o tema proposto e assim, possam se interessar mais pela Física Moderna, contudo, esperamos aplicar e relatar os resultados divulgando-os para a comunidade científica, contribuindo para disseminação do conhecimento e melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Relatividade restrita, Física moderna, Física, Aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. D.; MORAIS, I.; FREITAS, A. S. C.; PENIDO, M.C. A elaboração de oficinas como ferramenta para o ensino de física moderna na educação básica. In: **XXII Simpósio Nacional de Ensino de Física**, 2017, São Carlos, SP. XXII Simpósio Nacional de Ensino de Física. Disponível em: < <http://www1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T1045-1.pdf>>. Acesso em: 28 Jul. 2018.

ALMEIDA, Voltaire de Oliveira; CRUZ, Carolina Abs da; SOAVE, Paulo Azevedo. **CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS EM ÓPTICA:** Textos de apoio ao professor de física. 2007. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Física, Instituto de Física – Ufrgs, Porto Alegre, 2007. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/tapf/v18n2_Almeida_Cruz_Soave.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2019.

GROCH, A. G. B. J. O ensino de relatividade restrita na primeira série do ensino médio. **Portal educacional do Estado do paraná**, Curitiba, 17 jun. 2009. 18. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1706-8.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2019.

JOAQUIM, Welington Mrad. **ENSINANDO A TEORIA DA RELATIVIDADE POR MEIO DE UM SISTEMA HIPERM DIA**. 2013. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/EnCiMat_JoaquimWM_1.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2019.

MEDEIROS, L via Maria dos Santos. **O uso de filmes no ensino de t picos da física moderna**. 2010. 39 f. Tese (Gradua o) - Curso de Licenciatura em Física, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010. Disponível em: <http://www.infis.ufu.br/infis_sys/pdf/LIVIA%20MARIA%20DOS%20SANTOS%20MEDEIROS.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2018.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Editora pedagógica e universitária LTDA, v. 1, 1999.

PELIZZARI, A. et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul. 2002. Acesso em: 29 junho 2019
<<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>>

PEREIRA, Fernando de Candido. Uma Breve História da Física Moderna e Contemporânea. **Professare**, Caçador, v.4 p.177-188, 09 dez. 2015. Disponível em:
<https://periodicos.uniarp.edu.br/professare/article/viewFile/734/410&ved=2ahUKEwitqe3_oq7jAhVNHRkGHfGVC7AQFjAAegQIBBAB&usq=AOvVaw0TAo6GVD6Eb4r2mXcLpevZ>. Acesso em: 11 jul. 2019.

SILVA, João Paulo de Lima; GUEDES, Hugo Vitor Freitas; CHAGAS, Jardel Francisco Bonfim. UTILIZANDO O JOGO DIGITAL ANGRY BIRDS PARA O ESTUDO DE LANÇAMENTOS PARABÓLICOS. In: **Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências**, 3, 2018. Campina Grande. Anais... Campina Grande: Realize, 2018.

SILVAL. T.S.; ALBUQUERQUE. S.S. O uso de contos e filmes de ficção científica no ensino de ciências na disciplina de física do ensino médio. In: **III CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**, 2016, Natal, 05 de outubro 2016. Acesso em: 25 Março 2018. Disponível em: <
https://editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD1_SA18_ID3847_14082016234752.pdf>

SOUZA, Pedro Henrique Ribeiro de et al. O uso do cinema no ensino de ciências: uma proposta a partir do filme "Tá chovendo Hambúrguer". **Revista de Ensino de Biologia: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSINO DE BIOLOGIA (SBEnBio)**, Niterói, n. 9, p.1-12, dez. 2016. Disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/renbio-9/pdfs/1675.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2018.