

Uma sequência didática para o ensino de tópicos sobre Gravitação Universal

Autores:

José Anysio Maury Lopes Neto

Mestrando em Ensino de Física - MNPEF. Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física - MNPEF - Polo 08 - Juazeiro, BA. Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF

Marli Lopes de Souza

Mestranda em Ensino de Física - MNPEF - Juazeiro, BA - UNIVASF

Marco Aurélio Clemente Gonçalves

Mestre em Educação - UFMT. Docente do Colegiado de Agronomia - UNIVASF

Mariele Regina Pinheiro Gonçalves

Doutora em Física Ambiental - UFMT. Docente do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física - Polo UNIVASF

DOI: 10.58203/Licuri. 21652

Como citar este capítulo:

LOPES NETO, José Anysio Maury *et al.* Uma sequência didática para o ensino de tópicos sobre Gravitação Universal. In: OLIVEIRA, Habyhabanne Maia (Org.). **Perspectivas e Reflexões sobre a Educação**. Campina Grande: Licuri, 2023, p. 130-138.

ISBN: 978-65-85562-16-4

Resumo

A presente pesquisa tem como objetivo refletir sobre os cientistas e suas práticas, mais especificamente, a respeito de modelos propostos quanto a gravitação universal, utilizando como estratégia uma sequência didática aliada a novos conhecimentos sobre a expansão do Universo, de forma contextualizada e promovendo uma aprendizagem significativa com os discentes da 1ª Série do Ensino Médio no interior da Bahia, levando em conta os conhecimentos prévios dos estudantes acerca do Universo para o desenvolvimento crítico e discursivo sobre as atividades para conhecimento da nossa galáxia, os resultados obtidos sobre a referida literatura e os cientistas estudados proporcionaram aos estudantes envolvidos novos conhecimentos sobre a expansão do Universo, bem como conhecimentos das leis que regem os movimentos da Terra e de outros planetas, em relação ao Sol.

Palavras-chave: Ensino de Física. Universo. Aprendizagem Significativa.

INTRODUÇÃO

A gravitação universal, há bom tempo, suscita o imaginário de nossos estudantes e, em especial nestes últimos anos, quer seja por conta das imagens reveladas por grandes telescópios em nossa órbita, ou ainda, em consequência da indústria cinematográfica e seus mais recentes lançamentos, como por exemplo Flash, cujo principal “poder” do protagonista é viajar no tempo em altíssima velocidade, assunto trivial nas rodas de conversas entre os adolescentes e jovens que frequentam as escolas. Logo, vê-se uma oportunidade incrível para a abordagem aqui proposta, uma vez que, o educando se mostra disposto à referida discussão.

Em toda sua história, o Homem busca conhecer sua origem, bem como melhor entender o Universo, sua origem, sua constituição etc. Logo, estes pensamentos fluíram e chegaram além do que muitos esperavam, com o advento da tecnologia o Homem alcançou o espaço, visualizou aquilo que já fora sua limitação e segue nessa “viagem”, ao infinito.

Essa mesma tecnologia que auxilia em romper barreiras, ao mesmo tempo, aguça ainda mais a curiosidade humana e parece funcionar como propulsor de tal demanda. Tal propulsão reverbera e parece encontrar refúgio quando somada aos inúmeros “views” em publicações que bombardeiam essa juventude, segundo a segundo.

Concomitantemente, ao negligenciarmos a utilização de “smartphones” em sala de aula para tarefas simples como a relatada aqui, criamos uma barreira quase que intransponível no acesso ao alunado. Iniciativas como essa, afasta o aluno de seu cotidiano e demonstra desinteresse por aquilo que eles pensam ou fazem.

É justamente neste ponto que procuramos associar essa inquietude por parte deles ao recurso que utilizam na busca por informação (aparelhos celulares), bem como, às discussões próprias de sala de aula, que sedimentam a iniciativa deste ensaio.

O estudo da astronomia é sempre um começo para retornarmos ao caminho da exploração. E é por meio da educação, do contínuo exercício da reflexão e da curiosidade, natural nos jovens e crianças, que podemos compreender e interagir com essa realidade que nos cerca e adquirir os instrumentos para transformá-la para melhor”. (Nogueira, p.12, 2010).

Segundo Nogueira (2009, p. 20), “os conhecimentos sobre astronomia foram divididos nas disciplinas de Geografia, Física e História, não obstante, as últimas descobertas sofisticadas sobre a origem do Universo não aparece em lugar nenhum no tocante aos livros adotados”. Os avanços que acontecem atualmente sobre a evolução do Universo não constam em livros e nem são materiais de estudo no ensino médio público do Estado da Bahia. Contudo, esses mesmos estudantes são, diuturnamente, abastecidos de informações, nem sempre verídicas, no tocante a Ciência.

Logo, faz-se interessante a utilização de ferramentas metacientíficas (epistemologia, história e sociologia da ciência) no combate a esse tipo de informação inverídica. Há pouco, vivíamos sob a desconfiança, até mesmo, do formato de nosso planeta. E, mais uma vez, fazemos uso do smartphone para um simples exercício: seria possível a utilização do aplicativo GPS num planeta Terra, supostamente plano?

Esse tipo de colocação é imprescindível, para além de combater as famosas fake news, mas também, para trabalharmos conceitos básicos em Física utilizando um equipamento que, a grande maioria dos jovens utilizam atualmente.

Atualmente a preocupação com o objeto de ensino tem sido motivo de desafios para os docentes, sobretudo àqueles que não aceitam o tipo de aprendizagem mecânica, procurando ferramentas didáticas inovadoras que produzam novas formas de ensinar e de aprender, que se apresente próxima da realidade dos estudantes para que o processo de ensino flua de maneira minimamente prazerosa e que resulte em um tipo de aprendizagem significativa.

Segundo Moreira (2020) aprender física não significa decorar fórmulas para resolver problemas ou definições e leis para dar respostas corretas nas provas, pensar em conteúdos que estejam próximo do cotidiano, procurando alcançar uma aprendizagem significativa, uma Física que seja atrativa, despertando a curiosidade e senso crítico.

Se o ensino da Física der mais atenção aos conceitos físicos do que ao formalismo matemático estará contribuindo para uma maior compreensão da Física e para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes (Moreira, 2020, p.2).

Como já fora abordado, a humanidade sempre buscou o conhecimento do Universo, tentando descobrir suas origens, ou então em saber se existem planetas habitáveis, em que pese as intenções para tanto.

Os livros didáticos contextualizam o estudo do Universo nos conteúdos sobre gravitação universal, mas fazem uma pequena abordagem sobre a evolução do Universo e

os cientistas que contribuíram com seus conhecimentos, limitando-se a Kepler e Isaac Newton, por exemplo, em detrimento a nomes como Ptolomeu, Tycho Brahe, Copérnico, Galileu Galilei e outros. Em verdade, trata-se aqui de mais um caso da abordagem de eventos “bem sucedidos” da história da ciência e que, por óbvio, descaracteriza a humanização no contexto do desenvolvimento das ciências e leva o alunado a pensar que a ciência é feita por gênios.

O objetivo desse trabalho é levar os estudantes a refletirem sobre a importância das descobertas de Ptolomeu até os dias atuais, tendo como metodologia uma sequência didática que contribua para tornar o conteúdo gravitação universal mais atrativo, bem como despertar nos estudantes a leitura de textos sobre a expansão do Universo.

O cientista grego Claudio Ptolomeu (90-168 d.C.) fez uma síntese dos trabalhos e observações de Aristóteles, Hiparco, Posidônio e outros na sua obra conhecida como “Almagesto” que é um tratado matemático e astronômico onde defende o geocentrismo.

No século XIV o astrônomo e matemático Nicolau Copérnico (1473-1543) trouxe novas teorias sobre o Universo, afastando de vez a concepção geocentrista. Essa “nova” concepção copernicana, o heliocentrismo foi ainda mais elaborada pelas observações do cientista Tycho Brahe (1546-1601), que estudou detalhadamente as fases da Lua e o movimento de outros planetas que, por sua vez, tem forte colaboração nos trabalhos futuros de Johannes Kepler (1571-1630), sobretudo no que concerne ao movimento de Marte e suas consequências.

Com sua obra, o polonês abriu uma porta que jamais voltaria a ser fechada. De fato, o seu modelo heliocêntrico parecia concordar mais com as observações do que o de Ptolomeu, e logo muitos cientistas se entusiasmaram pela novidade. Entre eles, dois dos mais importantes foram o alemão Johannes Kepler e o italiano Galileu Galilei. (Nogueira, 2009, p.38).

A lei da gravitação universal é do físico e matemático inglês Isaac Newton (1643-1727), suas descobertas foram baseadas, em muito, nos estudos detalhados de Brahe e Kleper no que tange aos movimentos planetários, também estudou os princípios elaborados por Galileu Galilei (1564-1642) e por muitos outros cientistas, que culminou com a teoria da gravitação universal sobre as trajetórias que regem os movimentos dos corpos.

Segundo Coelho (2022, p.113):

“os telescópios espaciais como o Hubble, antecessor do James Webb (JWST), também têm uma maneira de contornar nossa restrição humana. Os cientistas incorporaram detectores de luz infravermelha nestes dois instrumentos e é por isso que ele tem potencial para nos mostrar informações muito além de nossos olhos”.

Objetivo deste trabalho é construir uma sequência didática sobre Gravitação Universal e expansão do Universo mostrando como a Física está presente em diversas áreas do conhecimento e, por conseguinte, no dia a dia do estudante, tendo como objetivos específicos:

- I. Refletir sobre os modelos propostos para a origem e a evolução do Universo e respectivas teorias;
- II. Identificar e interpretar as leis que descrevem os movimentos dos planetas;
- III. Mostrar as diversas atividades realizadas pelo Homem com os conhecimentos sobre o Universo.

METODOLOGIA

O produto educacional será desenvolvido por sequência didática partindo de temas estabelecidos e ordenados de maneiras criteriosa no sentido de que atenda as demandas do ensino de forma organizada, preocupando com a aprendizagem dos estudantes, com objetivos propostos, sempre começando por situação problema, que envolva os estudantes e os incite a participarem de forma ativa da temática abordada, quer seja através da proposição de leitura de textos sobre a expansão do Universo e/ou assistir a vídeos que contemplem o referido assunto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sequência didática foi realizada com estudantes da 1ª Série do Ensino Médio com idades de 14 a 17 anos, em escola pública na cidade de Juazeiro, interior da Bahia.

No primeiro momento estabelece-se uma conversa informal sobre a atividade programada, ao como um contrato didático: realização do programa, aspectos como previsão de tempo de duração, da participação de todos os envolvidos, da aprendizagem

significativa, da forma que serão avaliados durante todo o processo de ensino etc. Os estudantes serão divididos em equipes de livre escolha, após esse processo iniciaremos as atividades programadas.

Os alunos receberam material adequado para elaborar um mapa mental cujo tema era “O Universo em evolução” e, para tal tarefa, lhes foi dado trinta minutos.

À medida que as equipes terminavam de fazer o mapa mental recebiam um questionário com diversas perguntas acerca do Universo, eram orientados a preencherem de livre e espontânea vontade, o que serviria também como uma avaliação diagnóstica.

Todas as atividades foram realizadas em equipes, tendo o professor como mediador nas dificuldades ou impasses dentro dos grupos, como divergência de ideias ou conceitos sobre a atividade proposta.

A atividade seguinte é uma sessão cinema, assistir um vídeo do Youtube sobre o Telescópio Espacial James Webb, cujo título é Descoberta Aterrorizante do Telescópio James Webb na Borda do Universo, que conta a história dos telescópios, mostrando o início dos estudos da astronomia até a construção do James Webb, as imagens da evolução do Universo. Neste vídeo os estudantes viram como o Homem através da tecnologia conseguiu alcançar o espaço, procurando zonas habitáveis próximas a Via-Láctea.

No segundo momento, na terceira aula, os estudantes em equipes produziram um texto sobre o vídeo e a expansão do Universo. Fizeram leitura para o restante da turma, dos textos produzidos.

Na quarta aula, explicação da parte teórica sobre gravitação universal com os seguintes temas:

1. Sistema solar;
2. Os Modelos de Ptolomeu e Copérnico;
3. Sistema heliocêntrico;
4. Estudo sobre o astrônomo Tycho Brahe e suas contribuições sobre as leis dos movimentos planetários de Kepler;
5. Lei da gravitação ou da atração das massas.

A sequência didática proposta preocupa-se, sobretudo, com a aprendizagem, não só com os conteúdos programados, então foram vistos a explanação dos conteúdos:

Sistema solar e os modelos de Ptolomeu e Copérnico, devido a participação dos estudantes durante o processo de ensino.

O conteúdo programado foi concluído com duas aulas expositivas, ou seja, toda a sequência didática contribuiu na organização e aplicabilidade dos estudos sobre gravitação universal.

Nas produções dos mapas mentais observou-se que os alunos, mesmo com toda informação via internet, ainda se distanciam das leituras sobre ciências, e que a maioria dos conceitos descritos no mapa mental sobre o Universo foram ouvidos por eles, única e exclusivamente, em sala de aula por professores nas disciplinas de Geografia, Física, Filosofia, Química e Matemática. A elaboração do mapa mental contribuiu para que os estudantes entendessem a necessidade da apropriação de leituras científicas, de apropriação de termos ou palavras com seus significados, que não constam no seu dia a dia, como por exemplo, paralaxe.

O questionário funcionou como o ponto de partida para a exposição dos conteúdos propostos de gravitação universal (GU). Os estudantes responderam de maneira favorável a todos os questionamentos, deixando claro o que precisam e/ou gostariam de aprender sobre os diversos temas propostos em gravitação universal.

O vídeo sobre o Telescópio James Webb aguçou as ideias dos estudantes para visualizarem na internet ou outras fontes que contribuam para sua concepção de “mundo”, mais atual, facilitando a aprendizagem sobre a parte teórica de GU. No dia a dia os estudantes assistem seus filmes favoritos com super-heróis vencendo a gravidade, como Flash e tantos outros, mas para eles essa nova realidade que está sendo mostrada pelo Telescópio James Webb superou todas as expectativas sobre as viagens ao futuro ou passado, vislumbraram um mundo novo, cheio de expectativas quanto a evolução do Universo.

Da avaliação

A avaliação é um processo contínuo que ocorreu durante toda a aplicação da sequência didática sendo observado a participação do estudante nas equipes, na realização das atividades e resoluções de questões propostas sobre GU, também foi feita uma atividade avaliativa de forma individual com questões envolvendo os conceitos sobre GU.

Uma autoavaliação deve ser realizada para análise de todas as etapas da sequência didática da aplicação do mapa mental até a parte teórica do conteúdo GU, de forma oral com os alunos, para identificar, por exemplo, insistências em concepções espontâneas, podendo melhorar essa estratégia de ensino para que realmente se alcance uma aprendizagem, de fato, significativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude dos fatos abordados, utilizando como metodologia uma sequência didática, a aprendizagem significativa foi alcançada diante dos objetivos propostos, a interação e concepção dos alunos mediante a novas informações acerca da história do universo, de grandes nomes que, em muitas oportunidades, simplesmente têm seus estudos suprimidos de livros didáticos, denotando fortes indícios de uma interpretação *whig* da História da Ciência, a dimensão de um Universo, constantemente, em expansão.

Através da utilização de ferramentas e materiais potencialmente significativos (obras cinematográficas e confecção e discussão de mapas mentais, por exemplo), a imaginação dos participantes fora aguçada e, com isso, um enorme potencial se revela a partir de um vívido envolvimento destes importantes atores no processo de ensino e de aprendizagem.

Outro ponto fundamental é observar a avidez destes com relação a novas informações, novos conhecimentos, tudo dentro de uma criticidade ativada após abordagem, via sequência didática, o que indicou uma nova leitura sobre a Física amparada pela tecnologia e seus avanços.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, David Johnson Pinheiro et al. o observatório astronômico como espaço não formal de educação: apoio ao ensino de ciências. *ciências em ação: perspectivas distintas para o ensino e aprendizagem de ciências*, v. 1, n. 1, p. 34-41, 2021.

BARBOSA, Caio Magalhães et al. o observatório astronômico como espaço não formal de educação: apoio ao ensino de ciências. *ciências em ação: perspectivas distintas para o ensino e aprendizagem de ciências*, v. 1, n. 1, p. 34-41, 2021.

COELHO, Jaziel G. O Telescópio Espacial James Webb-uma nova era na Astronomia. *Cadernos de Astronomia*, v. 3, n. 2, p. 112-121, 2022.

FUNDAMENTAL, Ensino. Coleção explorando o ensino. Brasília, Ministério da, 2010.

GOMES, F. E.; ALVARENGA, F. G. Norteando em sala de aula do ensino médio o ensino sobre Neutrinos via transcrição da Aprendizagem Significativa de Ausubel proposta por Moreira com o emprego da UEPS.

JUNIOR, JOEL; BRAZ, Emerson Pereira. Gravitação Universal: Uma Revisão Teórica E Atividades Para O Ensino Médio. *Revista Física no Campus*, v. 1, n. 1, p. 25-35, 2021.

Moderna Plus: Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Manual do Professor. -- 1. ed. -- São Paulo: Moderna, 2020.

MOREIRA, Marco Antonio. Desafios no ensino da física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 43, p. e20200451, 2021.

Nogueira, Salvador. *Astronomia: ensino fundamental e médio* / Salvador Nogueira, João Batista Garcia Canalle. Brasília: MEC, SEB; MCT; AEB, 2009. 232 p. : il. - (Coleção Explorando o ensino ; v. 11).

PIETROCOLA, Maurício. Inovação curricular em Física: transposição didática e a sobrevivência dos saberes. *Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Curitiba, 2008.

TOSSATO, Claudemir Roque. Tycho Brahe e a precisão das observações astronômicas. *Intelligere*, n. 13, p. 92-112, 2022.

UGALDE, Maria Cecília Pereira; ROWEDER, Charlys. Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem. *Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, v. 6, p. e99220-e99220, 2020.