



COINTER PDVL 2020

VII CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS

Edição 100% virtual | 02 a 05 de dezembro

ISSN:2358-9728 | PREFIXO DOI:10.31692/2358-9728

DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ESTUDO DE GRAVITAÇÃO UNIVERSAL

DESARROLLO DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA EL ESTUDIO DE LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL

DEVELOPMENT OF A DIDACTIC SEQUENCE FOR THE STUDY OF UNIVERSAL GRAVITATION

Apresentação: Pôster

Francielly Arruda da Silva¹; Suallyson Somston Araujo da Cruz²; Aparecida da Silva Xavier Barros³; Luciano Feitosa do Nascimento⁴

INTRODUÇÃO

Este artigo busca apresentar uma sequência didática (SD) planejada para uma turma de primeiro ano do ensino médio sobre a temática gravitação universal. Devido à pandemia da Covid-19 a proposta ainda não foi aplicada. Ela constitui-se de um conjunto de aulas expositivas e atividades experimentais que têm por objetivo abordar a evolução dos modelos Geocêntrico e Heliocêntrico até o advento da Gravitação Universal de Isaac Newton. Para cumprir este objetivo serão utilizados materiais de baixo custo para a construção de experimentos, assim como a plataforma Arduino.

A experimentação como um viés metodológico “é uma possibilidade para a aprendizagem significativa e o professor deve ser o articulador desse processo”, afirmam Taha et al (2016, p. 141). Em seu estudo, trabalham com diferentes perspectivas da experimentação, trazendo alguns entendimentos a respeito de experimentação show, experimentação ilustrativa, experimentação investigativa e experimentação problematizadora. As práticas experimentais têm um papel reconhecido no ensino de Ciências (VILAR et al, 2015; SILVEIRA et al, 2019), estando também alinhadas com as

¹ Licencianda em Física, Instituto Federal da Paraíba – IFPB, franciellyrrd@gmail.com

² Licenciando em Física, Instituto Federal da Paraíba – IFPB, suallyson@gmail.com

³ Doutoranda em Educação Matemática e Tecnológica (UFPE), Docente no Instituto Federal da Paraíba – IFPB, aparecidaxbarros@hotmail.com

⁴ Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, Docente no Instituto Federal da Paraíba – IFPB, www.lucianofisica@gmail.com

DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

recomendações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Rego (1995) afirma que Vygotsky atribui enorme importância ao processo de formação de conceitos e ao papel desempenhado pelo ensino escolar. Nesse sentido, o estudioso apresenta uma importante distinção entre os conhecimentos construídos na experiência pessoal chamados por ele de conceitos cotidianos ou espontâneos e aqueles conhecimentos elaborados na escola, adquiridos através do ensino sistemático, os quais ele chamou de conceitos científicos. Vale ressaltar que, apesar de diferentes, os dois tipos de conceito estão intimamente relacionados e se influenciam mutuamente (REGO, 1995).

O processo de formação de conceitos, portanto, é fundamental no desenvolvimento dos processos psicológicos superiores, tais como: atenção deliberada, memória lógica, abstração, capacidade para comparar e diferenciar. Contudo, para aprender um conceito é preciso que, além das informações exteriores recebidas, haja uma intensa atividade mental por parte do aprendiz, pontua Rego (1995).

O desenvolvimento dos processos que, finalmente resultam na formação de conceitos, começa na fase mais precoce da infância, mas as funções intelectuais que, numa combinação específica, formam a base psicológica do processo de formação de conceitos amadurece, se configura e se desenvolve somente na puberdade (VYGOTSKY, 1987 apud REGO, 1995, p. 79).

Segundo Vygotsky, porém, se o ambiente exterior não desafiar, exigir e estimular o intelecto do adolescente, esse processo poderá demorar para acontecer ou até mesmo não se completar. Nesse sentido, mesmo que os conceitos não sejam assimilados prontos, o ensino escolar desempenha um papel fundamental na formação destes, assevera Rego (1995).

David Ausubel (2003), por sua vez, menciona que a organização que os seres humanos fazem no próprio intelecto sobre o conteúdo de uma determinada disciplina consiste numa estrutura hierárquica. Portanto, quando se programa a matéria a ser lecionada de acordo com o princípio de diferenciação progressiva, apresenta-se, em primeiro lugar,

as ideias mais gerais e inclusivas da disciplina e, depois, estas são progressivamente diferenciadas em termos de pormenor e de especificidade. Esta ordem de apresentação corresponde, presumivelmente, à sequência natural de aquisição de consciência cognitiva e de sofisticação, quando os seres humanos estão expostos, de forma espontânea, quer a uma área de conhecimentos completamente desconhecida, quer a um ramo desconhecido de um conjunto de conhecimentos familiar. Também corresponde à forma postulada, através da qual se representam, organizam e armazenam estes conhecimentos nas estruturas cognitivas humanas. (AUSUBEL, 2003, p. 166).

Nesse ponto, Moreira (2010) enfatiza que os conceitos interagem com os novos conteúdos, servindo de base para a atribuição de novos significados, se tornando mais diferenciados, mais elaborados. Outro processo que ocorre no encadeamento da aprendizagem significativa, conceito básico da teoria de Ausubel, é a reconciliação integrativa, ou seja, o estabelecimento de relações entre ideias, conceitos e proposições já estabelecidos na estrutura cognitiva. “Elementos existentes na estrutura cognitiva com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação são percebidos como relacionados, adquirem novos significados e levam a uma reorganização da estrutura cognitiva”, pontua Moreira (2010, p. 6).

METODOLOGIA

A presente atividade foi planejada para uma turma de primeiro ano do ensino médio. A proposta em sua totalidade possui 07 (aulas) aulas de 50 minutos cada e contempla aulas expositivas dialogadas, com o intuito de instigar a participação e colaboração dos estudantes, de modo que eles possam contribuir com suas ideias nas discussões e debates, bem como o desenvolvimento de experimentos com o uso da plataforma Arduino e de materiais recicláveis e/ou de baixo. Os objetivos de aprendizagem e o passo a passo da SD serão detalhados na próxima seção.

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

Plano de aula I - Conteúdo: Introdução ao Geocentrismo e Heliocentrismo

Objetivos: Explicar o surgimento universo, bem como sobre como os planetas e os outros corpos celestes estão distribuídos e se movem no espaço sideral.

Duração: 2 aulas.

Metodologia: a aula se inicia com a apresentação de um slide, na TV multimídia, sob a forma de aula expositiva e dialogada, devendo o docente questionar os alunos acerca do que eles sabem sobre o tema e fazer uso da discussão para despertar neles a curiosidade para estudar o assunto. Dando prosseguimento, será apresentado um vídeo intitulado “Quando o sol girava em torno da Terra - Quer que desenhe?” <<https://www.youtube.com/watch?v=2IS7DZeqOao>>, que traz uma abordagem ilustrativa e objetiva sobre os dois modelos cosmológicos. Em seguida, deve ser solicitado a eles que tomem nota daquilo que julgarem mais importante ou que lhes chamaram mais atenção durante a exibição do vídeo. Essas anotações devem ser organizadas em forma de tópicos e/ou texto. Após a exibição do vídeo, haverá um momento de discussão, cujo foco será a compreensão da controvérsia histórica entre as visões geocêntrica e heliocêntrica. Isso porque

DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

uma abordagem que não tenha um foco nas controvérsias históricas acaba se tornando incompleta e insatisfatória, por não apresentar a evolução e validação das teorias científicas. (AMADOR, 2010; FORATO et al., 2011).

Como atividade complementar, sugere-se que se incentive os alunos para que leiam a obra “A História de Hipátia e de Muitas Outras Matemáticas” <https://www.sbm.org.br/wp-content/uploads/2019/05/ultimo.minicurso_historia_hipatia_muitas_outras_matematicas.pdf>. A história de Hipátia também é contada no filme Alexandria, produção espanhola de 2009, dirigida pelo cineasta espanhol Alejandro Amenábar. Nesse sentido, é uma opção interessante para completar a atividade extraclasse desta SD.

Recursos didáticos: Lousa, piloto, apagador, TV multimídia, computadores, Internet.

Plano de aula II - Conteúdo: História da Cosmologia - Geocentrismo e Heliocentrismo

Objetivos: analisar o universo Geocêntrico dos gregos e o sistema Heliocêntrico de Nicolau Copérnico; investigar e discutir sobre as contribuições de Galileu Galilei e Johannes Kepler para a consolidação do Heliocentrismo; elaborar um texto argumentativo sobre os modelos geocentrismo e heliocentrismo; pesquisar e debater sobre algumas contribuições de Newton para a Ciência; investigar e analisar a lei da Gravitação Universal.

Duração: 3 aulas.

Metodologia: inicialmente, na aula 1, deve ser apresentado um slide, na TV multimídia, explicando a atividade que será realizada, cujo título é: “Vamos entender historicamente a modificação do geocentrismo para o Heliocentrismo?” (AMADOR, 2010; FORATO et al., 2011). A atividade consiste na construção coletiva de um mapa conceitual no qual será montado o contexto histórico desses modelos. Existe uma grande variedade de tipos mapas conceituais. Porém, o mapa hierárquico do tipo proposto por Novak e Gowin (1999) se estrutura de acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Antigamente se costumava fazer um mapa conceitual à lápis e papel, mas agora é possível fazer uso de várias ferramentas tecnológicas para produzi-los. Elas ajudam bastante a gerenciar todo o conteúdo de forma mais rápida e esteticamente mais agradável. Para esta proposta, indica-se o Canva como sugestão de editor de mapas conceituais <https://www.canva.com/pt_br/graficos/mapa-conceitual/>. Nas aulas 2 e 3, deve ser apresentado outro slide, na TV multimídia, com o tema: Prontos para argumentações? (Geocentrismo vs Heliocentrismo)”. A proposta é gerar, por meio de um júri simulado, um amplo debate. Uma orientação interessante sobre esta estratégia foi publicada pela Revista Nova Escola em 04 de julho de 2019: O uso de júri simulado como metodologia de ensino

ativa <<https://novaescola.org.br/conteudo/18041/o-uso-de-juri-simulado-como-metodologia-de-ensino-ativa>>.

Como atividade complementar, deve ser proposta uma pesquisa sobre algumas contribuições de Newton para a Ciência e sobre a lei da Gravitação Universal.

Recursos didáticos: Lousa, piloto, apagador, TV multimídia, computadores, Internet.

Plano de aula III - Conteúdo: Experimentações: Queda Livre e Pêndulo Simples

Objetivos: investigar e analisar a lei da Gravitação Universal; realizar experimentos de queda livre e pêndulo simples; medir o valor da aceleração da gravidade; discutir sobre os valores e resultados.

Duração: 2 aulas

Metodologia: a aula se inicia com a apresentação de um slide, na TV multimídia, sob a forma de aula expositiva e dialogada, explorando o tema Gravitação Universal. (HEWITT, 2015; FORATO et al., 2011).

Em seguida, vamos pôr em prática o assunto a partir da realização de alguns experimentos de Galileu Galilei sobre queda livre e Pêndulo Simples. No primeiro experimento sobre queda livre, os alunos devem receber um roteiro experimental que contém o título, a introdução, os objetivos e a metodologia para realizar a atividade. O roteiro, informa que os alunos precisam calcular a medida do tempo necessário para que uma esfera possa percorrer um certo caminho em queda livre. Os alunos devem fazer a medição do tempo da esfera três vezes para melhor precisão. A partir da coleta de dados, os alunos produzirão um relatório apresentando os resultados do experimento. **Materiais utilizados no experimento:** computador e Arduino, haste de metalon de 80 cm, sensores de obstáculos infravermelho IR, módulo Relé, fonte 9V, esfera de teste.

O segundo experimento consiste na análise de sistemas oscilantes, uma vez que por meio de aproximações é possível medir o valor da gravidade. Os alunos irão receber um roteiro experimental que contém o título, a introdução, os objetivos e a metodologia para realizar a atividade. O roteiro, informa que os alunos precisam calcular a medida do tempo necessário do período de oscilações. Os alunos devem fazer a medição do tempo da esfera três vezes para melhor precisão. A partir da coleta de dados, os alunos produzirão um relatório apresentando os resultados do experimento. **Materiais utilizados no experimento:** Arduino e Notebook, um resistor de 10k ohms, uma régua, LDR's, fonte luminosa, fios conectores, barbante, massa.

Recursos didáticos: Lousa, piloto, apagador, TV multimídia, computadores, Internet.

DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

No término da sequência será efetuada uma avaliação escrita com o intuito de verificar o aprendizado da temática abordada.

CONCLUSÕES

A proposta constitui-se de um conjunto de aulas expositivas e atividades experimentais que têm por objetivo abordar a evolução dos modelos Geocêntrico e Heliocêntrico até o advento da Gravitação Universal de Isaac Newton. Para isso serão utilizados materiais de baixo custo para a construção dos experimentos, assim como a plataforma Arduino. As atividades experimentais quando tratadas de maneira que suscite o interesse e o dinamismo dos processos de ensino e aprendizagem podem ser consideradas uma excelente ferramenta de ensino. Desse modo, considera-se essa SD como uma atividade produtiva e interessante, capaz de contribuir para que os alunos aprendam um pouco mais sobre Gravitação Universal.

AGRADECIMENTOS

À Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação/PRPIPG – IFPB; à Direção Geral do Campus Campina Grande; à Direção de Ensino e ao Departamento de Ensino Superior; à Coordenação da Chamada Interconecta IFPB - Nº 01/2020 e a todos que contribuíram de algum modo com este trabalho.

REFERÊNCIAS

- AMADOR, F. As Controvérsias Científicas na História da Ciência. **Revista de Estudos Universitários - REU**, v. 35, n. 2, 7 jan. 2010.
- AUSUBEL, D.P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**: versão final, 2018.
- FORATO, T., PIETROCOLA, M., MARTINS, R. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.28, n.1, p.27, 2011.
- HEWITT, P. G. **Física conceitual**. 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- NOVAK, J.D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1999.
- REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis: Vozes, 1995.
- SILVEIRA, M. V.; BARTHEM, R. B.; SANTOS, A. C. Proposta didático experimental para o ensino inclusivo de ondas no ensino médio. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, São Paulo, v. 41, n. 1, e20180084, 2019.
- TAHA, M. S.; LOPES, C. S. C.; SOARES, E. L.; FOLMER, V. Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências. **Experiências em ensino de ciências**, v. 11, n. 1, 2016.
- VILAR, A.B. et al. Medição de temperatura: O saber comum ignorado nas aulas experimentais. **Rev. Bras. Ensino Fís.** São Paulo, v. 37, n. 2, p. 2507-1-2507-5, jun. 2015.