

Problematizando a Aceleração Gravitacional com Sistema Harmônico Simples

Problematizing gravitational acceleration with simple harmonic system

Daniel Marsango (denifenton.com@gmail.com)

Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Resumo: A gravidade é uma força fundamental da natureza, sendo considerada a única atrativa e estando presente em toda formação do universo. Com intuito de problematizar e promover uma abordagem com tópicos de gravitação para alunos do ensino médio, promovemos uma aplicação do Oscilador Harmônico Simples (OHS) através da medição e mediação da aceleração gravitacional suas causas e implicações. A prática foi metodologicamente regida da utilização dos *três momentos pedagógicos*, dividida em problematização do conhecimento, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Onde, optamos por unir a metodologia com o laboratório virtual e com o laboratório de ensino/problematizador. A atividade permitiu além de verificar a aceleração gravitacional unir diferentes temáticas do currículo de física. Além disso atividade oportunizou aos estudantes o envolvimento com sua aprendizagem, de maneira que expressassem suas ideias e concepções acerca da temática ministrada.

Palavras-chave: Ensino de Física; Pêndulo; Práticas educativas.

Abstract: Reason is a fundamental force of nature, being considered a unique cover and present throughout the formation of the universe. In order to problematize and promote an approach to the topics of gravity for high school students, we promote an application of the Simple Harmonic Oscillator (OHS) by measuring and gravitational acceleration of its causes and implications. The practice was methodologically used for the realization of thoughts and pedagogical moments, divided into problematization of knowledge, organization of knowledge and applications of knowledge. Where, we opted for a methodology with the virtual methodology and with the teaching/problematizing laboratory. The evaluation allowed to verify the gravitational gravity uniting different subjects of the physics curriculum. In addition, the class has provided students with knowledge with their learning, so that they express their ideas and conceptions on the theme taught.

Keywords: physics teaching; pendulum; educational practices.

1. INTRODUÇÃO

A gravidade é uma das quatro forças fundamentais conhecidas, sendo considera a única força exclusivamente atrativa e quantitativamente a mais fraca. Sua aplicação no

Vol. 2, n. 3 - Edição Especial: Ciclos Formativos em Ensino de Ciências.

cosmo nos permite afirmar que a mesma está presente tanto na formação e aniquilamento das estrelas, quanto na própria formação do universo. De tal modo, a força da gravidade pode ser considerada uma força de interação entre massas, onde os corpos tendem a alterar seu estado de repouso ao sofrerem a sua atuação, sendo que a taxa com que este estado é alterado é chamado de aceleração gravitacional. Os estudos do módulo da aceleração da gravidade em nosso planeta propiciaram diversas pesquisas na idade moderna, onde Galileu, Descartes, Newton avançam em grandes descobertas com o movimento de queda dos corpos. Galileu (1564-1642) baseado no estudo do impetus, passou a analisar o porquê dos objetos ao ganharem certo impetus, serem lentamente desacelerados e posteriormente acelerados em sentido oposto ao do lançamento, assim conclui, mesmo sem determinar o módulo corretamente dessa aceleração, que: "num meio cuja resistência fosse nula [...] um espaço totalmente vazio de ar e de qualquer outro corpo" todos os corpos deveriam sofrer uma variação com a mesma aceleração (DA SILVERIA, 2014).

Na educação básica a discussão da gravitação vem estruturada dentro da temática Universo, Terra e Vida, mas dividida em dois contextos distintos: A primeira contempla a temática no primeiro semestre do 1º ano do ensino médio, enquanto a segunda o último semestre do 3º ano do ensino médio (BRASIL, 2002). Vale salientar, porém, que em ambos os casos vê-se um desencontro do tema com a temática Movimentos (variações e conservações), que poderia contemplar e explorar uma abordagem da aceleração gravitacional, desenvolvendo tópicos de gravitação em um processo de ensino que articule e inter-relacione diferentes temáticas.

Dessa forma, buscamos contemplar, aproximar e discutir tópicos de gravitação no Ensino Médio, aliado a temática Movimentos: variações e conservações presentes nos PCN+ (2002), sendo assim, optamos por abordar os conteúdos da aceleração gravitacional e promover uma problematização a partir de um experimento com um oscilador harmônico simples (pêndulo). Uma vez que, o ensino de física por meio do laboratório, facilita a aprendizagem e a conceituação de conteúdos, além de permitir ao professor se "reorganizar no próprio fazer docente ao considerar as concepções já existentes de determinado assuntos pelos estudantes (Hodson,1994).

Vol. 2, n. 3 - Edição Especial: Ciclos Formativos em Ensino de Ciências.

Nesse âmbito, o PETCiências, Programa de Educação Tutorial, desenvolvido na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), no Campus Cerro Largo-RS, vem procurando desenvolver em seus projetos extensionistas, a promoção de educação de qualidade, que contemple a base nacional e esteja voltada à formação e desenvolvimento cidadão (BRASIL, 2016). Tal qual, seus membros desenvolvem em uma de suas vertentes, a relacionada com a extensão, o contato com a docência, promovendo atividades com a reflexão do processo ensino-aprendizagem, na busca de uma formação docente/constituição de qualidade. Assim, desenvolvemos através da parceria entre universidade e escola, a aproximação e troca de experiências/saberes dos conteúdos e conceitos que um dos tópicos de gravitação apresenta (aceleração gravitacional). Desta forma, os passos e estrutura metodológica desenvolvida em aula, discutiremos na sequência.

2. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADE

A prática aqui relatada foi desenvolvida em um centro educacional, da rede pública de ensino, do noroeste do Rio Grande do Sul, que atende estudantes em nível do Ensino Fundamental e Ensino Médio, pela qual auxilia crianças e adolescentes a construir seu conhecimento e a se desenvolverem integralmente.

A ministração da aula teve a duração de duas horas, desenvolvida com 34 alunos e dividida em duas turmas do primeiro ano do ensino médio. Os recursos e materiais necessários para ministração envolveram a utilização do quadro e do dispositivo de projeção multimídia (data show). Enquanto, para o aparato experimental: 2 fios de NYLON 0.5mm de comprimentos diferentes, 2 objetos distintos (litro de água, corpo maciço), uma trena e um cronômetro.

A prática desenvolvida foi guiada metodologicamente pela utilização dos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002), pela qual a problematização inicial esteve pautada em questionamentos aos estudantes presentes, por meio da utilização de uma experiência desenvolvida no processo do laboratório virtual. Esse momento instiga os educandos a apresentarem suas opiniões, com intuito de

Vol. 2, n. 3 - Edição Especial: Ciclos Formativos em Ensino de Ciências.

[...] fazer com que o aluno sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda detém, ou seja, procura-se configurar a situação em discussão como um problema que precisa ser enfrentado. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 200 e 201). Em seguida, guiados pela análise da problematização buscamos estruturar as ideias, aplicar e promover o conhecimento com um caráter interdisciplinar. Assim, na organização do conhecimento utilizamos de ferramentas e atividades variadas que se adequavam a realidade/necessidade de ensino, onde através do laboratório demonstrativo/investigativo e por meio da utilização do pêndulo instigamos os educandos a “perceber a existência de outras visões e explicações para as situações e fenômenos problematizados e, de outro, a comparar esse conhecimento com o seu, de modo a usá-lo, para melhor interpretar aqueles fenômenos e situações” (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1991, p. 55).

E, por fim na aplicação do conhecimento, “Destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo como outras situações, que embora não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 202), permitindo que o conhecimento seja utilizado, aplicado e trocado com sua família, amigos, colegas e comunidade de forma que a aprendizagem esteja na vida e cotidiano do cidadão. Diante disso apresentamos nossos resultados.

3. DISCUSSÃO DA PRÁTICA

Iniciando a ministração e aplicando o primeiro momento pedagógico propomos as seguintes questões norteadoras: O que é gravidade? Qual o módulo da aceleração e qual sua implicação sobre nosso cotidiano? Existe alguma relação da força gravitacional com fenômenos que acontecem em nosso planeta? As primeiras convicções e expressões dos estudantes, apontaram que a gravidade influencia nossas marés e em ambas as turmas houve o consenso de que o seu módulo era 10m/s^2 . Tal comentário, evidência que os estudantes utilizam o valor aproximado da aceleração gravitacional ao comparado a superfície terrestre, com o objetivo único de solucionar exercícios e problemas,

Vol. 2, n. 3 - Edição Especial: Ciclos Formativos em Ensino de Ciências.

possivelmente sem entender outras implicações referentes ao fenômeno e a sua própria existência.

Posteriormente ainda desenvolvendo a problematização do conhecimento fizemos a seguinte afirmação: No celular de vocês, existe um acelerômetro um hardware que permite medir com precisão a aceleração gravitacional, onde com a utilização de softwares podemos verificar gráficos e tabela das medidas realizadas. Diante disso, após efetuarmos a instalação do aplicativo Sensor Kinect e escrevemos no quadro a medida orientada por diferentes celulares partimos para novos questionamentos: Além do celular, será que podemos medir essa aceleração de outra maneira? Nenhum estudante de ambas as turmas se manifestou, assim, partimos para a organização do conhecimento. Nesta etapa, iniciamos contextualizando o histórico das medidas da aceleração gravitacional por meio da abordagem de medidas desde Galileu até o método Bessel e Karter que são expressas como medidas precisas de OHS (DA SILVERA, 2014).

Em seguida, apresentamos o pêndulo, um acelerômetro, onde ao apresentar suas partes e estruturas emaranhamos com a descoberta histórica do astrônomo francês Foucault, que ao realizar experimentos com o pêndulo previu o movimento de rotação terrestre. Após isso realizamos a montagem do aparato experimental, onde coletamos o comprimento do pêndulo e o período de oscilação do mesmo ao ser largado de determinada amplitude. Nesta etapa, também salientamos que a aproximação e as medidas realizadas só seriam válidas em ângulos pequenos com 15° . Desse modo, ao realizarmos as 6 séries de medidas com os dois diferentes objetos o aluno 16 fez o seguinte questionamento: o quê acontece se eu aumentar e diminuir a amplitude do pêndulo? O período que viemos medindo vai aumentar ou diminuir?

O Estudante 18 se manifestou apresentando que quanto maior a amplitude mais rápido ele deveria se mover, logo teremos um período menor. Dessa forma, partindo do comentário do estudante enfatizamos e explicamos o fato do pêndulo não depender do ângulo (teta), mas sim do formato do objeto e do comprimento do pêndulo. Após realizarmos a coleta de dados e apresentarmos a solução da equação do oscilador harmônico simples, com a evidência do g (gravidade) da equação oriunda do período de

Vol. 2, n. 3 - Edição Especial: Ciclos Formativos em Ensino de Ciências.

oscilação obtivemos em ambas as turmas 9.77m/s^2 com o objeto 1, e 9.78m/s^2 com objeto 2.

Diante disso, ainda na organização do conhecimento, explicamos aos estudantes o motivo dos diferentes resultados encontrados, tanto em relação ao teórico, aos experimentais e ao encontrado no aplicativo, onde também explicamos a inércia de rotação, conceitos de centro de massa e a própria definição de resistência do ar. Além disso, salientamos o porquê da existência dessa força fundamental e o porquê desse módulo ser diferente em cada planeta de nosso sistema solar. Além disso, promovemos o engajamento do fenômeno com a temática movimentos: variações e conservações. Assim, por meio de um problema instigante propomos com o 3MP, que os estudantes construíssem em grupos um pêndulo e efetuassem a medida com objetos mais diferentes possíveis, desde estojos até caderno e realizassem pesquisa da base histórica de Galileu ao explicar o porquê todos objetos teriam a mesma medida de aceleração, e se teríamos a possibilidade de encontrar essa medida de aceleração de outra forma. Desse modo, o conhecimento construído e dialogado, permitiram os estudantes e professores estarem “na educação problematizadora que defendemos. O esforço de propor aos indivíduos dimensões significativas de sua realidade” (FREIRE, 2005, p. 55).

Além disso, os professores ministradores possuem o diário de bordo, um diário onde são transcritas as impressões e reflexões dos professores em formação inicial (PFI), ou seja, servem para que o professor situe-se no próprio cenário de evolução. Desse modo, o professor ministrador apresentou concepções importantes, acreditando que “a prática serviu para desmistificar o mito da estabilidade do vetor aceleração da gravidade que varia em módulo, direção e sentido. Tal qual, a prática permitiu verificar a sua existência, métodos de medidas junto ao processo histórico e evolução científica”.

4. CONCLUSÃO

Entendemos que o ensino da gravitação é uma parte muito importante e ampla de estudo e compreensão dos fenômenos que envolvem nosso cotidiano. Porém, na Educação Básica surge com um conjunto de problemáticas a serem enfrentadas, desde a formação dos professores aptos a adorarem o laboratório como ferramenta de ensino, até

Vol. 2, n. 3 - Edição Especial: Ciclos Formativos em Ensino de Ciências.

questões de base didáticas, como os livros didáticos e outros recursos norteadores de fácil acesso que possam ser utilizados pelo professor como ferramentas de construção da aprendizagem.

Em nosso processo de construção educacional, abordados e reestruturamos nosso planejamento, abrangendo e ampliando as discussões dos conceitos abordados conforme a necessidade que os estudantes apresentavam durante a aula. E, ao permitir que estes estudantes se tornassem os sujeitos na construção da sua própria aprendizagem, acreditamos estar possibilitando que estes expressem suas ideias e concepções em um processo construtivo educacional.

Já, para os professores em formação inicial, o contato orientado com a docência se torna significativo, dando a constituição/formação docente mais experiência aliado a estudos do percurso formativo do ser professor.

5. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

DA SILVEIRA, Fernando Lang. Determinando a aceleração gravitacional. Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/mpef/Lang/GRAVIDADE.pdf> . Acesso em: 18 julho. 2018.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J, A; Pernambuco; M, M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**; colaboração Antônio Fernando Gouvêa da Silva. 4. ed., São Paulo: Cortez, 2011, p. 173-298.

DELIZOICOV, Demétrio ; ANGOTTI, José André. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1991.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Física**. São Paulo: Cortez, 1992.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 48. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

Vol. 2, n. 3 - Edição Especial: Ciclos Formativos em Ensino de Ciências.

HODSON, D. "Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio." Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas [online], 1994, V. 12, N. 3 , p. 299-313.