



ESTUDO DO MHS ATRAVÉS DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA UTILIZANDO O SOFTWARE PHYPHOX E MODELLUS

Thiago Rocha Cunha¹; Raimundo Valmir Leite Filho².

¹Estudante do curso de Mestrado Nacional Profissional em ensino de Física (MNPEF) – IFCE/UVA; E-mail: thiagophrc@hotmail.com, ²Docente do curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – IFCE/UVA. E-mail: valmir.uva@gmail.com.

Resumo: O presente artigo apresenta os resultados da aplicação de uma Sequência Didática baseada na experimentação por demonstração, com auxílio do aplicativo *Phyphox*, e no uso de simulação computacional através do Software *Modellus*, sob a perspectiva da aprendizagem significativa. O trabalho foi desenvolvido em uma sequência de aulas onde tomamos como ponto de partida o Movimento Circular Uniforme que, em seguida, foi relacionado com o Movimento Harmônico Simples, conteúdo principal desenvolvido no produto. Através da manipulação dos dados contidos nos eixos x , y e z de um celular *Smartphone* o *Phyphox* geramos gráficos das posições no movimento pendular, sendo o celular a massa desse pêndulo. Mostrando assim que o MHS pode ser representado como uma onda, e introduzindo os alunos ao estudo de ondas com uma perspectiva diferente.

Palavras-chave: Movimento Harmônico simples, *Phyphox*, *Modellus*.

INTRODUÇÃO

Ao falarmos em processo de ensino-aprendizagem nos dias atuais, nos vem à mente uma série de metodologias elaboradas nas últimas décadas para esse fim. Apesar das inúmeras pesquisas sobre metodologias de ensino, ainda não temos uma *receita* infalível para isso. Fazendo parte dessas metodologias, temos as sequências didáticas que consistem não em uma aula, mas em uma sequência de aulas sobre determinados conteúdos das disciplinas, estruturados de forma a facilitar o processo de aprendizagem dos alunos através de etapas de desenvolvimento durante as mesmas. Segundo Guimarães (2004), a maioria das pessoas que fazem uma recordação de seu passado escolar pode constatar que o aprendizado de determinado conteúdo sempre é facilitado quando acompanhado de interesse e entusiasmo. Um estudante motivado apresenta entusiasmo na execução de tarefas e orgulho dos resultados que obtém, podendo em alguns casos superar previsões baseadas em suas habilidades ou conhecimentos prévios.

Muitos professores, ao comentarem sobre as dificuldades dos alunos em aprender determinados conceitos ou conteúdos de suas disciplinas, sempre relatam que tal dificuldade existe devido à ausência de um conhecimento que não foi devidamente aprendido em anos anteriores. Ao observar turmas de 2º ano do ensino médio é possível notar que, em relação ao estudo da física, muitos deles apresentam dificuldades de abstrair determinados conceitos da disciplina e conseqüentemente não conseguem aplicá-lo em situações diferentes ao que lhes é proposto, mostrando assim que o tipo de aprendizagem que possuem até o momento é uma aprendizagem mecânica, em que eles *aprendem* determinados conteúdos ou fórmulas, fazem suas provas, porém esquecem o que foi *aprendido* por ter sido apenas um aprendizado mecânico, ou em situação pior, muitos apenas decoram fórmulas para resolver os problemas que farão em suas provas sem saber onde e como cada fórmula realmente se aplica na natureza.

Isso tem sido observado ao tentar ensinar conceitos sobre ondas, cores, propagação das ondas, luz, etc. Foi observado que os conceitos fundamentais como movimento harmônico simples que fornecem uma base sólida para compreensão de assuntos mais complexos não foram realmente aprendidos pelos alunos, talvez por falta de motivação própria ou por pensar que tais conceitos não seriam tão importantes, ou simplesmente não foram ensinados devido a pequena carga horária

diante de tanto conteúdo a ser aprendido, o que refletiu em anos posteriores com conceitos deficientes em suas estruturas cognitivas.

Sabe-se que o ensino de física por meio de aulas práticas tem aceitação unânime entre professores e estudantes, no entanto, por diversos fatores, este ensino experimental não se viabiliza em nossas escolas. Pesquisas realizadas com professores dizem que alguns dos fatores que dificulta a implantação de aulas práticas são a falta de condições apropriadas das escolas em que trabalham, elevado custo dos equipamentos e tempo devido a grande carga horaria que precisam ter em seus trabalhos.

Devido a todas essas complicações, surge então a necessidade de se trabalhar com experimentos de baixo custo, como os que podem ser realizados usando software livre, que surgem oferecendo aos docentes a oportunidade de inovar, motivar seus alunos, e, o mais importante, de forma simples e sem muito investimento financeiro. Com a utilização do aplicativo *Phyphox* é possível fazer a coleta de dados de forma fácil e rápida, não sendo necessários grandes investimentos financeiros, e com o auxílio do software *Modellus* pode-se enfatizar a parte conceitual da física, não esquecendo que os alunos necessitam entender o fenômeno e como eles se relacionam com as equações já estabelecidas.

MATERIAL E MÉTODOS

A sequência didática foi aplicada na escola da rede pública estadual de ensino Centro Estadual de Educação Profissional Liceu Parnaibano (CEEP) na cidade de Parnaíba Piauí, uma instituição de ensino técnico e regular com cursos de áreas administrativas e áreas de tecnologia da informação. O corpo discente da instituição é composto por estudantes de variadas condições socioeconômicas e que vieram dos mais diversos tipos de escolas, porém sua maioria é proveniente de escolas de ensino da rede pública municipal, com conhecimento deficiente quanto ao estudo de ciência, mais especificamente, em física. O produto foi aplicado em uma turma de 2º ano do ensino técnico.

Nessa sequência didática foram abordados assuntos referentes ao Movimento Circular Uniforme (MCU), movimentos periódicos ou Movimento Harmônico

Simplem (MHS), pêndulo simples, ondas e suas características, que foram divididos em cinco aulas, como segue.

Primeiro encontro: aula de apresentação dos fenômenos físicos que envolvem o estudo de ondas através de vídeos e simulações, e também foi realizada uma sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos quanto aos conceitos de MHS e ondas com a utilização de um questionário. **Segundo encontro:** com a utilização de simulações feitas no Modellus, essa aula concentrou-se no MCU e sua relação com MHS buscando utilizar todas as ferramentas disponíveis na simulação para demonstrar essa relação, como gráficos, variáveis, etc. **Terceiro encontro:** nessa aula foi abordado como tema central estudo MHS, em especial, o Pêndulo Simples e com o auxílio de uma simulação no Modellus buscou-se mostrar a conexão entre o MHS e o estudo de ondas através de gráficos gerados na própria simulação e enfatizando as grandezas físicas presentes nos conteúdos já citados. **Quarto encontro:** nesse momento foi construído um pêndulo simples de madeira tendo como massa pendular um celular Smartphone e com o auxílio do aplicativo Phyphox, que coleta os dados correspondentes aos eixos X, Y e Z do celular, gráficos do movimento pendular foram gerados em tempo real demonstrando assim aplicação prática do que foi estudado nos primeiros encontros. Foram realizados diversos testes no experimento e simultaneamente na simulação no Modellus procurando enfatizar a relação existente entre as grandezas período, frequência, comprimento do fio e aceleração da gravidade. **Quinto encontro:** essa aula foi realizada com objetivo de propor aos alunos um momento de avaliação do conhecimento obtido após a aplicação da sequência. Uma avaliação feita através de questões com nível de complexidade médio, composta em sua maioria por problemas que exigia o conhecimento sobre os fenômenos físicos para que pudessem resolvê-las.

RESULTADOS

A aplicação da avaliação foi composta de cinco questionamentos seguindo a ordem de desenvolvimento da SD, procurando abordar os principais conceitos utilizados no ensino de movimento harmônico simples, onde cada aluno teve rendimento satisfatório, regular ou insatisfatório que varia de acordo com sua nota na avaliação.

Nos dois primeiros questionamentos buscavam-se identificar o entendimento obtido pelos alunos com relação a movimento circular uniforme e suas características específicas como período, frequência e velocidade angular dos movimentos. Apesar da maioria dos alunos mostrarem uma boa compreensão sobre período e frequência, nesses questionamentos foi possível identificar que nem todas as grandezas físicas associadas ao movimento circular foram totalmente compreendidas, levando aos que participaram errar as questões propostas obtendo resultado regular nos dois questionamentos.

O questionamento seguinte buscou-se identificar seu entendimento quanto a relação entre período e frequência de oscilação, para esse questionamento obtivemos o aproveitamento máximo. No quarto questionamento também buscou-se relacionar os conceitos de período e frequência, contudo, nesse questionamento objetivou-se identificar a compreensão dos alunos sobre os gráficos de oscilação. Para que o educando obtivesse um bom aproveitamento era necessário entender e identificar no gráfico as grandezas comprimento de onda e amplitude, período e frequência. O resultado para esse questionamento foi insatisfatório.

Igualmente ao questionamento anterior obtivemos aproveitamento máximo, e isso nos mostra que o processo de ensino aprendizagem está acontecendo de forma satisfatória.

No quinto e último questionamento foi apresentado uma situação-problema que exigia dos alunos um entendimento sobre a relação entre aceleração da gravidade, período e o comprimento do fio em um pêndulo simples, objetivando mensurar o nível de apropriação do conhecimento por parte dos estudantes. Para esse levantamento obtivemos um resultado satisfatório.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da análise realizada no questionamento antes da aplicação do produto foi possível inferir que os alunos possuíam um conhecimento deficiente quanto ao conhecimento sobre movimento circulares e movimentos periódicos. Eles apresentaram deficiência referente ao estudo ondas, pois não conseguiram conceituar e nem explicar seus surgimentos. Na análise da avaliação após a Sequência Didática apesar de ainda conter erros na resolução dos questionamentos

obtivemos resultados satisfatórios, foi notório a satisfação por parte dos estudantes diante da metodologia adotada, e isso refletiu nos resultados que apresentaram nos questionamentos sobre as grandezas relacionadas ao MCU e MHS.

A SD veio a contribuir satisfatoriamente para realização do processo de ensino e aprendizagem, motivando os alunos e causando neles o interesse em questionar sobre as aplicações e situações reais onde esse conhecimento é utilizado, isso foi observado no último encontro quando os educandos fizeram um pequeno levantamento sobre conteúdo abordado, ressaltando e enfatizando os pontos mais importantes e que lhes despertaram maior interesse.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Sociedade Brasileira de Física (SBF), à UVA, ao IFCE e à CAPES, pelo financiamento e manutenção do Programa de MNPEF.

REFERÊNCIAS

- D. Halliday, R. Resnick e J. Walker, *Fundamentos de Física - Vol. 2* (Editora LTC, Rio de Janeiro, 2009), 6ª ed., p. 71.
- I. Yamamoto, V. B. Barbeta, *Simulações de experiências como ferramenta de demonstração virtual em aulas de teoria de Física*. Revista brasileira de ensino de Física, vol. **10**, nº 2, (2001).
- L. A. Heidemann, I. S. Araújo, E. A. Veit, *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 38, nº 1, (2016).
- M. A. Moreira, *Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e perspectiva*. Revista brasileira de ensino de Física, vol **22**, nº 1, (2000).
- M. A. Moreira, *Aprendizagem significativa: um conceito subjacente*, Meaningful Learning Review, vol. 1, p. 25-45, (2011).

S. E. R. Guimarães; *O Estilo Motivacional do Professor e a Motivação Intrínseca dos Estudantes: Uma Perspectiva da Teoria da Autodeterminação*. Psicologia: reflexão e crítica, Paraná, (2004).