ATIVIDADE PARA ENSINO DE OSCILAÇÕES E ONDAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Antônio Pereira Siqueira Neto[1], Adevailton Bernardo dos Santos[2]

[1,2]Universidade Federal de Uberlândia/Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, netospot@gmail.com, adevailton@pontal.ufu.br;

Linha de trabalho: Metodologias e Recursos Didático-Pedagógicos.

Resumo

O presente trabalho consta de uma proposta para o ensino e a aprendizagem do tema de oscilações e ondas no campo da Física. Buscamos vincular a potencialidade das simulações computacionais ao referencial dos três momentos pedagógicos. Entendemos ter implementado uma forma diferenciada de abordar o conteúdo e que futuras aplicações da atividade merecem adequações no sentido de atender aos anseios de alunos e do professor.

Palavras-chave: Aprendizagem, TIC, Sequência Didática, Simulação.

Introdução

De uma forma geral, os estudantes apresentam dificuldades diversas em aprender Física, como explicar alguns fenômenos e aplicar os conhecimentos aprendidos. Além deste problema, a ênfase no cumprimento de uma estrutura curricular preestabelecida não evidencia o tema relacionado às oscilações e ondas tanto quanto os conteúdos de Força ou Energia. Ao compartimentar o conhecimento em gavetas estanques, a noção dos alunos sobre o vasto campo do conhecimento da Física tem sua importância diluída. Assim, o enfoque na compartimentalização curricular e nos exercícios repetitivos, associado a uma carga horária reduzida diminuem a possibilidade do uso das TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação) a exemplo das simulações como uma atividade diferencial para aquisição do conhecimento.

A respeito destas abordagens tradicionais, Ferreira e Villani (2002) apontam que,

> em geral, os professores fecham o círculo de possibilidades de explicações ao que eles conhecem de sua prática, pois acreditam essa ser a única forma para ter um certo domínio em sua interação com os alunos. Ainda hoje fórmulas e resoluções de exercícios constituem atividades preferidas, ao passo que laboratório didático, simulações, história da ciência, filmes e outros recursos metodológicos raramente são utilizados. O resultado é que os alunos se convencem da extrema dificuldade da Física e poucos investem na tentativa de aprender. (FERREIRA e VILLANI, 2002, p. 63)

Em vistas à brevidade no tratamento de temas como as oscilações e ondas no ensino de Física, os alunos tem dificuldades no aprendizado devido à complexidade ou descontextualização deste conteúdo.

Neste sentido, compreendemos que a utilização de uma metodologia diferenciada pode dinamizar o ensino de Física ao contemplar as situações de aprendizagem que compõe a intersecção de três elementos relevantes para a aprendizagem, são eles, o aluno, professor e o saber e que estão representados na Figura 1.

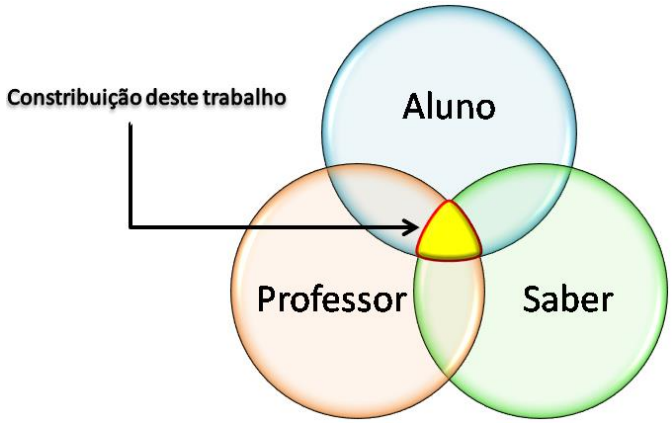


Figura 1: Contribuições desta proposta de trabalho. Fonte: Parâmetros Curriculares Nacionais, 2006.

A respeito da importância na relação destes três elementos, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 49) ressaltam a necessidade do professor identificar meios de fazer emergir os conhecimentos que os alunos mobilizam para responder a determinadas situações. Elas são determinadas por uma relação biunívoca entre os pares deste trinômio e compõem a interação didático-pedagógica estabelecida entre professor e aluno, as estratégias de aprendizagem entre o aluno e o saber ensinado e a elaboração de conteúdos e metodologias entre o professor e o saber a ser ensinado.

Com estas considerações, o presente trabalho contempla a produção, aplicação e avaliação de uma atividade investigativa para o ensino de oscilações e ondas. Esta atividade encontra-se fundamentada com o uso da simulação “Onda em corda” do Phet Colorado (DUBSON, 2015) a qual os alunos manipularam por meio do uso de computadores. O estudo focado em um questionário e na simulação “ondas em uma corda” aborda as relações entre os elementos de uma onda tais como amplitude, período, frequência, comprimento de onda e velocidade de propagação além das contribuições na construção do conhecimento em física para os alunos do 9º do ensino fundamental.

Neste contexto, diversos estudos apontam para o enriquecimento do aprendizado e outras potencialidades no uso de simulações para o ensino de Física. Admitimos que tal atividade

érelevante por proporcionar aos alunos a aprendizagem conceitual, procedimental, desenvolvimento de habilidades cognitivas, compreensão e correlação entre conceitos e fenômenos da natureza.

Apontando para o mesmo sentido, as considerações de Valente (1998) a respeito do paradigma pedagógico instaurado pelo uso do computador é que

> O computador pode enriquecer ambientes de aprendizagem onde o aluno, interagindo com os objetos desse ambiente, tem chance de construir o seu conhecimento. Nesse caso, o conhecimento não é passado para o aluno. O aluno não é mais instruído, ensinado, mas é construtor do seu próprio conhecimento.(VALENTE, 1998, p. 30)

O colégio possui sala de informática equipada com 28 computadores com acesso a internet. Todos os computadores possuem pastas com as simulações disponíveis no site do Phet Colorado para não precisarem fazer novos downloads para usos futuros. Toda a manutenção do espaço é feita por um técnico em informática.

São utilizados também como aporte teórico metodológico os três momentos pedagógicos (DELIZOICOV, 1991) constituídos em problematização, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento, para estruturação de um plano de aula. O maior interesse nesta metodologia é problematizar o conhecimento que os alunos externam no primeiro contato com a matéria, e como ferramenta de fomento para discussões.

No aspecto da problematização Delizoicov, Angotti e Pernambuco, (2002) fazem a seguinte colocação:

> A problematização poderá ocorrer pelo menos em dois sentidos. De um lado, pode ser que o aluno já tenha noções sobre as questões colocadas, fruto de sua aprendizagem anterior, na escola, ou fora dela. Suas noções poderão estar ou não de acordo com as teorias e as explicações da Ciência, caracterizando o que se tem chamado de “concepções alternativas” ou “conceitos intuitivos” dos alunos. A discussão problematizada pode permitir que essas concepções apareçam. De outro lado, a problematização pode permitir que o aluno sinta necessidade de adquirir outros conhecimentos que ainda não detém; ou seja; coloca-se para ele um problema a ser resolvido. Eis por que as questões e situações devem ser problematizadas.

Os alvos dessa atividade foram duas turmas do 9º ano do ensino fundamental 2, em um colégio particular de Uberlândia, MG. Estas turmas são heterogêneas e compostas por 19 alunos cada. Na aplicação da atividade observou-se o desenvolvimento da atividade com a simulação, bem como as comunicações verbais e não verbais apresentadas no momento da atividade e que contribuíram para o ensino de Física.

Detalhamento das Atividades

A atividade é composta por um questionário contendo sete questões dissertativas e argumentativas. Em cada uma destas questões buscou-se evidenciar a possibilidade do aluno responder usando seus conhecimentos e sua linguagem.

Para a aplicação da atividade foram programadas três aulas de cinquenta minutos, conforme Quadro 1.

Quadro 1: Cronograma das atividades realizadas.

Atividade	1º dia(17/08/2015)	2º dia(19/08/2015)	3º dia(24/08/2015)
Problematização e explicação dos elementos de uma onda	Aula expositiva		
Reconhecimento da interface da simulação e resposta das questões 1 a 6		Aula com TIC	
Resposta da atividade 7 e discussões dos resultados obtidos			Aula com TIC

No primeiro dia, uma aula expositiva foi proposta a partir da pergunta problematizadora: Quais são as diferenças entre as ondas de rádio AM e FM? E iniciou-se um processo de discussão sobre os conhecimentos prévios que os alunos apresentaram sobre a pergunta. Em seguida, foram abordados os conceitos fundamentais para compreensão de uma onda, são eles, oscilação, amplitude, frequência, comprimento de onda e velocidade de propagação.

No segundo dia, iniciaram-se as atividades em laboratório. Os alunos individualmente ocuparam um computador e receberam o questionário para darem início às respostas. Como instrução de resposta foi mencionada que não havia preocupação em dar respostas cientificamente corretas, tendo em vista que uma parcela expressiva das questões continham a expressão "responda com suas palavras".

Ao terceiro dia de atividade, os alunos responderiam a sétima questão e discutiriam os resultados obtidos da coleta de dados e do preenchimento da atividade. Esta questão refere-se a uma

dependência entre os conceitos de velocidade de propagação, frequência e comprimento de onda. Nela os alunos deveriam colher medidas para estes dois últimos conceitos e tentar observar uma dependência linear entre os dados de frequência e comprimento de onda obtidos na análise da simulação.

Análise e Discussão do Relato

Durante os três dias de atividade, muitas observações foram feitas. Para o primeiro dia, durante os diálogos da problematização (1º momento pedagógico), uma aluna manifestou nunca ter ouvido rádio AM. O que sugere futuramente levar um rádio para sala de aula e sintonizar ambas as frequências para efeito de comparação e enriquecimento da discussão. Assim, esperamos que estes diálogos funcionem como elemento gerador de novas discussões e posterior problematização a ser abordada nos momentos iniciais das próximas atividades.

No segundo dia muitos alunos manifestaram dúvidas com relação a como medir frequência evidenciando não terem relacionado os conceitos de oscilação e período e ou possivelmente vislumbrar um método de como contar as oscilações na simulação. Outra dúvida frequente ocorreu no processo de medição do comprimento de onda. Os alunos até selecionavam a régua posicionando-a perto de cristas ou vales, mas não faziam leitura correta da medida e também não sabiam transformar a medida de centímetros para metros.

As dificuldades percebidas neste momento se relacionam com o segundo momento pedagógico, a organização do conhecimento, na qual segundo Delizoicov (1991), *apud* Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012) o professor necessita aprender não somente o "produto" construído pelo educando, no caso, a informação da concepção alternativa, mas, também, o seu processo de construção. É no domínio dos conhecimentos pré-selecionados que o professor poderá guiar as atividades que lhe permitirão fazer generalizações necessárias no terceiro momento pedagógico. De tal maneira notou-se a necessidade de melhor desenvolver esta abordagem, não ignorando sua potencialidade didática e permitindo a continuidade de toda a dinâmica pedagógica desenvolvida com esta proposta.

No terceiro dia de atividade, ainda no laboratório de informática e com a simulação sendo executada, foi solicitado aos alunos relacionarem os valores obtidos para a frequência e comprimento de onda obtido e multiplicá-los. Eles se mostraram receosos para tal tarefa, pois estavam inseguros acerca dos resultados obtidos para estes dois conceitos. O objetivo desta última tarefa e também como objetivo principal da atividade, foi o de se obter um valor aproximadamente constante para a velocidade da onda, observação esta que não foi explicitada nos momentos

anteriores, ficando, portanto, a sua descoberta a cargo das investigações ou suposições dos próprios alunos.

Ressaltam-se nesta tarefa três grupos de resultados. Os alunos que fizeram as medições corretas e não enxergaram o resultado aproximadamente constante; um segundo grupo que obteve os valores de velocidade discrepantes por erros na medida de frequência e ou comprimento de onda; e um terceiro grupo no qual de posse dos valores corretos afirmaram que o aumento da frequência de oscilação implicava uma diminuição no comprimento de onda, um resultado bem próximo do objetivo proposto para o fechamento do questionário.

Vinculado a esta última tarefa, encontra-se o terceiro momento pedagógico. Nele, a sistematização dos conhecimentos e dados obtidos com a simulação objetiva a análise e a interpretação da situação de uma onda em uma corda. No entanto, temos que nossa problematização gira em torno do conceito de ondas eletromagnéticas. Intencionalmente, pois esperamos que ao discutir sobre a velocidade de propagação de uma onda eletromagnética os aprendizes sejam levados a uma situação de conflito entre os resultados da simulação e os da onda de rádio. Tal discussão apontaria para uma futura atividade abordando a fonte de origem da onda e seu meio de propagação, culminando em novas problematizações.

Em virtude de tais fatos, temos que os argumentos e dúvidas apresentados por alunos e pelo professor apontam para uma direção na qual a atividade se modifica e se aperfeiçoa, suprindo dúvidas que não estavam previstas nesta primeira aplicação. Por ser uma atividade simples, e com relevante potencialidade para a relação ensino-aprendizagem, ela continuará a ser aplicada nos próximos anos com as devidas implementações.

Considerações

A elaboração da atividade me trouxe expectativas as quais foram suplantadas. Tenho mantido uma frequência de aplicações de atividades com TIC a se saber, simulações, vídeos, artigos científicos, apresentações de slides, mas foi a primeira vez que associei à atividade de simulação, um questionário investigativo com um objetivo claro a ser mensurado.

Os alunos se mantiveram engajados nos processos de obtenção das medidas e nas interpretações da onda e na elaboração das respostas com as próprias palavras. Acredito que a atividade não apresenta uma forma inovadora de ensino, mas representa uma cisão com o método tradicional de ensinar conceitos e fenômenos que estão diretamente relacionados com o contexto de vida e do social de cada aluno.

Referências

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, 2006.

DELIZOICOV, D.; Conhecimento, tensões e transições. São Paulo, 1991. Tese de doutorado. Faculdade de Educação da USP.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências**: Fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.DUBSON, M.; Universidade do Colorado. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/wave-on-a-string> Acesso em 3 de agosto de 2015.

FERREIRA, D. B.; VILLANI, A. Uma Reflexão Sobre Prática E Ações Na Formação De Professores Para O Ensino De Física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,**Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 63-76, 2002.

GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a Educação em Ciências. **Ciênc. educ.** v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012.