

GRUPO EDUCACIONAL FAVENI

ADRIANO AMARANES DOS SANTOS

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA: UMA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE
ONDAS NO ENSINO MÉDIO**

TERESINA

2019

GRUPO EDUCACIONAL FAVENI

ADRIANO AMARANES DOS SANTOS

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA: UMA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE
ONDAS NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito parcial à obtenção do título
especialista em Física e Matemática.

TERESINA-PI

2019

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: UMA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE ONDAS NO ENSINO MÉDIO

RESUMO- A presente pesquisa tem por objetivo desenvolver e aplicar uma sequência didática para o ensino de ondulatória na disciplina de Física. Todas as atividades, visam um melhor aproveitamento por parte dos alunos, de forma a sair da aprendizagem convencional e através de materiais de baixo custo promover uma melhor percepção do mundo físico por parte do alunado. Para as atividades foi utilizada a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel. Acredita-se que com o uso de atividades práticas em sala de aula ocorra a desmistificação de que a física é uma disciplina puramente de cálculo e memorização de fórmulas prontas, o que torna seu ensino bem mais complicado. Dessa forma, essa sequência didática visa mudanças significativas na forma de ensinar, abordar um determinado assunto para facilitar o aprendizado do aluno, pois estimula o modo de pensar, criar e recriar seus conceitos físicos com mais objetividade.

PALAVRAS-CHAVE: Ondas. Espectro eletromagnético. Ondulatória.

1. INTRODUÇÃO

Compreender quais formas tornam a aprendizagem eficaz é uma das tarefas consideradas mais complexas de um professor. Entender por que meios os alunos melhores assimilam o conteúdo deve ser o ponto de partida de qualquer atividade em sala de aula. Dessa forma, faz-se necessário discutir de que maneira o aluno deve ser atendido dentro dessa proposta educacional. Essa discussão deve considerar a limitação dos alunos, suas dificuldades e a busca de alternativas para aproximarmos a prática docente da eficiência pedagógica tão necessária na escola.

O professor deve então buscar novas formas metodológicas devido aos grandes desafios que a prática docente proporciona. Na área do ensino de física não é diferente. Mesmo a física estando tão presente em nosso cotidiano, os alunos não conseguem relacionar seu estudo com o mundo ao redor e acaba por entender o estudo da física apenas como memorização de formulas e cálculos que não fazem sentido. Dessa forma muitos alunos acabam perdendo o interesse com a disciplina, o que acaba comprometendo o ensino.

Diante disso, uma alternativa que se torna bastante eficaz no ensino da física é o uso de sequência didática, que equivale a um conjunto de atividades estruturadas e planejadas com o intuito de se alcançar determinado objetivo pedagógico. A sequência didática a ser desenvolvida deve-se relacionar de forma intrínseca aos objetivos a serem alcançados com base na necessidade dos discentes.

Levando em consideração alguns princípios: analisando os conhecimentos prévios dos alunos; mostrando os problemas a serem resolvidos (ensino problematizado); refletindo sobre os conteúdos a serem trabalhados, desenvolvendo atividades diversas no qual possibilita uma progressão, partindo de uma atividade mais simples a uma mais complexa. Tendo em conta que uma só atividade pode alcançar diversos conhecimentos tornando um conhecimento interdisciplinar.

Para o desenvolvimento do tema dessa metodologia foram analisados alguns temas que o autor possuía mais afinidade e enxergava maior relação com o cotidiano dos alunos para, assim, construir um produto de forma mais adequada.

Assim sendo, o tema escolhido para tal proposta é a Ondulatória, tema do ensino médio que discute sobre as ondas, seus fenômenos e suas utilidades. A ondulatória possui intensa relação com o cotidiano do corpo discente, uma vez que estamos rodeados de fenômenos ondulatórios como o som, ondas de rádio e radiação ultravioleta, por exemplo.

O objetivo desse trabalho, portanto, é apresentar uma abordagem alternativa de como trabalhar o assunto: Ondulatória, no ensino médio. Com isso, se pretende correlacionar os assuntos abordados em sala de aula com os do cotidiano dos alunos. Assim, este trabalho deve servir de subsídio ao professor no planejamento de suas aulas quando o assunto for ondulatório.

2. A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A ciência está presente no cotidiano da sociedade de uma maneira bem ampla, porém, para o cidadão comum muitas vezes ela passa despercebida. As pesquisas científicas geram bastante tecnologia e são colocados no cotidiano da sociedade ampliando um leque de facilidade na vida das pessoas tanto no ambiente doméstico como profissional.

Compondo grande parte desse desenvolvimento tecnológico estão as ciências naturais que são responsáveis pela maior parte desse desenvolvimento tecnológico devido à sua aplicabilidade em novas tecnologias que facilitam a vida da população. Essas tecnologias reorganizam a forma de viver da sociedade facilitando cada vez mais sua maneira de viver e resolver problemas dos mais simples aos mais complexos trazendo muito mais conforto.

Ainda no campo das ciências naturais notamos que uma ciência em si traz bastante proximidade do aluno aos fenômenos naturais, essa ciência é a física. A física está presente nos corpos em movimento, na eletricidade, nos fenômenos térmicos, no som e em muitos outros temas possibilitando ainda uma interdisciplinaridade muito grande com outras áreas, trazendo para o cotidiano um pensamento mais racional, permitindo um diálogo mais inteligente com o cotidiano. (ZANETIC, 1991).

Porém, existe uma distinção entre a aplicação de novas tecnologias e o que é estudado em sala de aula por diversos motivos. Um dos mais importantes é a falta de contextualização dos fenômenos físicos no dia a dia dos próprios alunos. Essa ausência de contextualização acaba gerando resistência no alunado diante da disciplina e, conseqüentemente, à introdução de novas visões ou conceitos. (BONADIMAN; NONENMACHAER, 2007)

Para que o ensino de física surta efeitos significativos é necessário que o professor programe suas atividades em sala de aula de maneira sequencial e lógica. A relação ensino-aprendizagem de física sempre foi tida como muito complicada, de difícil execução, pois os alunos têm muitas dificuldades em relacionar tudo que se estuda em sala de aula com o cotidiano. Dessa forma, as sequencias didáticas surgem como uma possibilidade que o professor tem para facilitar a relação da teoria estudada em sala de aula com o cotidiano do aluno.

De acordo com Bronckart (1999), as sequencias didáticas agem de resgatando a memória dos conhecimentos prévios adquiridos, restaurando um conteúdo já organizado na memória do agente produtor na forma macrostrutural. Diante disso, trabalhar os conteúdos de forma sequencial facilita a compreensão e no resgate dos conhecimentos prévios do aluno.

Segundo Ausubel, diante de todas as variáveis que influenciam novas aprendizagens, a mais determinante é o conhecimento prévio. O conhecimento prévio é a variável isolada mais importante para a aprendizagem significativa de novos conhecimentos. Diante disso, para que a aprendizagem se torne de fato significativa, os novos conteúdos devem ser ancorados em conceitos já existentes nas estruturas mentais dos aprendizes. A estes conceitos “âncoras” Ausubel dá o nome de *subsunçores*.

Segundo Vasconcelos (2003), o conhecimento prévio do sujeito e o grau com que o pode ativar nas situações de aprendizagem determina as suas novas aquisições. Essa afirmativa pode ser evidenciada de acordo com a gama de trabalhos publicados em que é uníssona a idéia de que a aprendizagem prévia é decisiva nas novas aprendizagens

Para MOREIRA (2011), os conteúdos prévios e os conhecimentos novos devem interagir de forma não literal e não arbitrária de forma a favorecer ao sujeito significado aos novos conceitos adquiridos e os conhecimentos prévios venha a encontrar novos significados e passem a ter maior estabilidade cognitiva. Moreira (2011) também destaca que qualquer material utilizado como suporte no processo de aquisição do conhecimento *“pode somente ser classificado como potencialmente”*.

Dois fatores são determinantes para que a aprendizagem seja significativa. O primeiro é que o aluno precisa estar disposto a aprender, caso não esteja disposto, a aprendizagem torna-se mecânica e apenas de memorização. A segunda condição necessária é que o conteúdo trabalhado seja psicologicamente significativo. O sentido psicológico citado por PELIZZARI está relacionado com a experiência de cada indivíduo onde cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que tem significado ou não para si.

Para PELIZZARI (2002), A aprendizagem é muito mais significativa à medida que um novo conteúdo é incorporado às estruturas de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com o seu conhecimento prévio. Os conteúdos ao serem trabalhados são associados de maneira mais sistemática com conteúdo pré-existentes promovendo mais solidez ao que é trabalhado.

Trabalhando de maneira sequencial e lógica, é possível que o professor avalie cada aula de maneira individual, fazendo com que o docente tenha um retorno do que está sendo trabalhado. O uso desse tipo de atividade em sala de aula fornece indicadores valiosos no processo de ensino aprendizagem. De posse desses indicadores, o professor pode atuar adequando seu planejamento à realidade do aluno.

A sequência didática está dividida em sete aulas, onde cada uma está relacionada a um tópico de ondulatória, onde procuramos desenvolver atividade onde a aprendizagem ocorresse de maneira significativa. Os conceitos de ondulatória estruturados na forma cognitiva dos alunos servirão de base para que ocorra a Aprendizagem por recepção significativa.

Utilizando-se a forma dedutiva, os conteúdos ficam mais sistematizados, onde todas as passagens respeitam a realidade do aluno. As atividades estão dispostas de forma gradativa, onde cada etapa apresenta um grau de profundidade com os conhecimentos já abordados.

Assim este trabalho procura evidenciar os conhecimentos prévios que os alunos já possuem sobre ondulatória, ou seja, os subsunçores, já definidos por Ausubel, de modo a desenvolver neles a capacidades de fixação dos conteúdos o que vai muito além da simples memorização. Desse modo, despertando no educando a vontade de aprender mais provocando situações para que o próprio aluno possa perceber o seu progresso na aquisição do conhecimento promovendo novas ligações com os conteúdos estudados e promovendo, assim, uma aprendizagem de fato cada vez mais significativa.

3. APLICAÇÃO DA SEQUENCIA DIDÁTICA

Todas essas atividades foram planejadas para aplicação em turmas de Ensino Médio juntamente com os conteúdos de ondulatória, normalmente aplicadas no 2º ano do Ensino Médio. Todos os experimentos aqui propostos tiveram o cuidado de serem priorizado o seu baixo custo, visto que, em muitas ocasiões as escolas não possuem um laboratório de física ou materiais que possibilitem uma prática pedagógica efetiva mais elaborada.

Acreditando nisso, este material traz detalhes da construção de cada experimento. Para a escolha da sequência de cada experiência, foi pensado em uma sequência lógica de conteúdos de forma que o aluno passe a compreender aprofundando cada vez mais o conteúdo abordado. Outro cuidado tomado é que as atividades sejam desenvolvidas pelos alunos, para que na aula o professor não atue de maneira apenas demonstrativa, e os alunos se tornem passivos expectadores, o que dificulta ao aluno formular suas opiniões e questionamentos.

Fazendo uma breve reflexão de acordo com [NASCIMENTO, 2015]: “Na educação não se pode definir o ensino como o certo ou o errado de maneira cabal, mas podemos verificar o que é adequado ou não para o alcance de um propósito. Devemos ter consciência da existência de diferentes abordagens que conduzem as

nossas ações em sala de aula, seguindo propósitos que podem ser fundamentados teoricamente.”

Um questionamento comum em sala de aula durante as aulas de física, é “onde vou usar isso em minha vida?” Muitas respostas são possíveis, contudo, o conhecimento deve ser tratado com um sentido prático e aplicável no cotidiano. O planejamento didático deverá fazer um elo entre teoria e prática. A ideia central dessa proposta de sequência didática é formular teorias, fatos que deverão desencadear o processo de aprendizagem.

3.1 Experimentos iniciais:

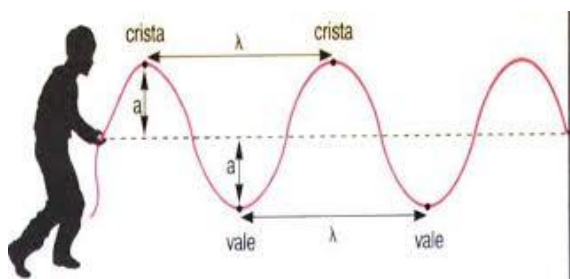
Os experimentos foram divididos aula por aula, cada um com seu objetivo e dando sequência lógica a cada atividade realizada.

Aula 1 e 2: Onda é uma perturbação em um meio

Esse primeiro experimento é uma atividade de entrada no conteúdo. Tem a função de abordar os conceitos iniciais do problema. No mesmo, é possível ter uma ideia do que é uma onda, conceituando vários pontos para uma melhor percepção do aluno.

O experimento consiste em mostrar que uma onda é uma perturbação em um meio material. Esse fato independe do meio ser líquido, gasoso ou sólido. Para isso deve-se prender uma corda em um ponto fixo e movimentá-la para cima e para baixo, de acordo com a figura 1:

Figura 1: corda em movimento



Fonte: www.sofisica.com

De acordo com o experimento é possível introduzir os conceitos de onda transversal, vale, amplitude, crista, período e frequência de movimentos.

Ainda na mesma aula é possível demonstrar os conceitos de onda longitudinal e transversal. Para isso deve-se utilizar uma bacia com água. Observa-se que a água fica em repouso. Logo após o professor joga uma bolinha de gude na água e a mesma provoca uma perturbação na água fazendo com que a água se movimente do centro a borda da bacia. Com isso se mostra o que é uma onda transversal.

FIGURA 2: Ondas circulares provocadas na água



Fonte: www.fisicaevestibular.com

Aula 3: experimentos de acústica

Logo após introduzir as idéias iniciais de ondas, é possível mostrar ao aluno que essa perturbação pode acontecer em qualquer meio, inclusive no ar. Na aula 3 teremos dois experimentos que trabalham com o som isso para demonstrar ao aluno que o som é uma onda mecânica que precisa do ar para se propagar. Um experimento simples consiste em tocar a borda de uma taça com o dedo molhado, logo em seguida se nota que a taça emite um som característico. Esse som se propaga devido uma perturbação no ar.

FIGURA 3: Esquema do experimento com taca de vidro



Fonte: www.tecklife.com.br

O outro experimento que demonstra que o som é uma onda mecânica é o telefone com fio.

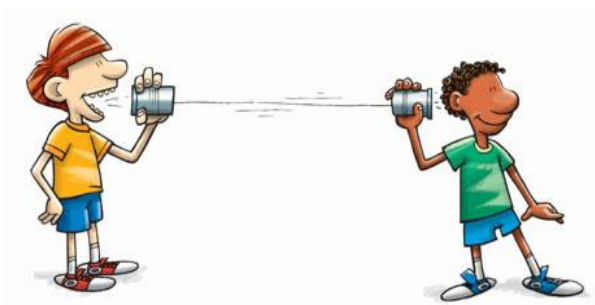
Materiais:

- Um barbante
- Duas latinhas de refrigerante

Montagem:

O experimento consiste em prender duas latas de refrigerante em um barbante. Para isso, fura-se o fundo das duas latinhas e prende o barbante com um nó de maneira que não solte. Ao se esticar o barbante e falar em um dos lados do fio, é possível ouvir do outro lado o que a pessoa fala. Isso devido o som se propagar no fio, devido ao som ser uma onda mecânica.

Figura 4: Esquema do experimento telefone com fio



Fonte: omundofisica.blogspot.com

Aula 4: Máquina de ondas

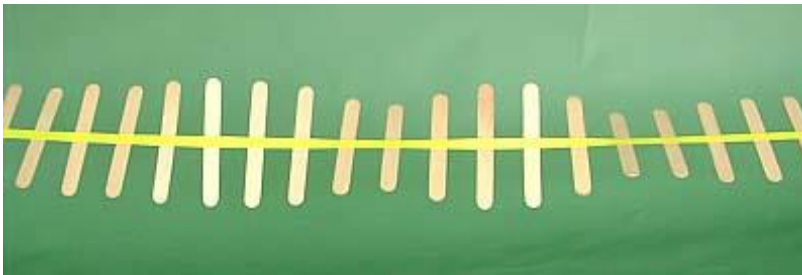
Material:

- Um elástico com cerca de três metros de comprimento.
- Palitos de madeira (de churrasco ou picolé, por exemplo)
- Cola branca

Montagem:

o primeiro passo é colar as "varas" no elástico. As varas são presas pela parte central em intervalos regulares (por exemplo, 4 cm). Quando as varas são presas, levantar e esticar o elástico, sem tensão muito grande. Rodar uma das varas nas extremidades para originar movimento ondulatório do elástico transmitindo-se ao longo do elástico.

Figura 5: Máquina de ondas



Fonte: comohacer.eu/como-hacer-una-maquina-de-ondas/

Ao mover uma das varas da sua posição de equilíbrio, esta vai criar uma perturbação que é transmitida por meio do elástico para os palitos vizinhos. Com esse experimento, podemos ver que uma perturbação gerada de um lado do elástico atinge a outra extremidade e a isso dá-se o nome de fenômeno da reflexão da onda. Ao provocar dois pulsos um em cada lado do elástico é possível notar que uma onda passa por dentro da outra, onde é percebido o fenômeno de interferência não destrutiva e também o princípio da interdependência de ondas.

Aula 5: Experimento do celular no alumínio

Nesta atividade podemos perceber qual é o comportamento do sinal de um celular quando isolado através de diferentes materiais como, por exemplo, folha de papel e folha de papel alumínio.

Materiais:

- Dois aparelhos celulares sem defeito
- Folha de papel
- Folha de papel alumínio

montagem:

Primeiramente, embrulha-se um dos celulares usando a folha de papel. Em seguida, como o celular que está desembulhado, liga-se para o celular que esta na folha. Observa-se que o mesmo recebe a chamada normalmente. Em seguida desembulhamos o celular da folha de papel e utilizamos uma folha de papel alumínio. Observa-se que dessa vez o celular não recebe a chamada e inclusive a operadora pode enviar chamada afirmando que o mesmo está desligado. Isso se explica porque as ondas de rádio são bloqueadas pelo alumínio da folha.

Aula 6: Lâmpada incandescente no microondas

Materiais:

- 1 lâmpada comum
- 1 copo
- água
- micro-ondas

Montagem:

Um copo com água deve ser cheio até a metade de sua capacidade. Depois, uma lâmpada é colocada sob a água, até preencher toda base metálica usada para se rosquear ao bocal. O conjunto é colocado no micro-ondas. Recomenda-se ligar

o aparelho de microondas de 6 a 10 segundos. Durante esse tempo a lâmpada acende por influência das microondas.

Figura 6: Experimento da lâmpada no microondas



Fonte: www.vix.com

Aula 7: Luz negra e protetor solar

Neste experimento vamos explorar como funcionam os protetores solares e seu efeito em tintas fluorescentes.

Materiais:

- Tinta fluorescente em spray
- Tinta fluorescente (invisível)
- Cartolina branca protetor solar
- Lâmpada de luz negra (ultravioleta) e luminária

Montagem: A tinta fluorescente em spray deve ser aplicada na cartolina branca. É importante que essa pratica seja realizada fora da sala de aula, como no pátio da escola, por exemplo. Pode-se usar tinta de varias cores. Observe a tinta fluorescente com a iluminação normal. Em uma sala escura, observe que a tinta com a iluminação da lâmpada de luz negra. Aplique uma pequena quantidade de protetor solar sobre a tinta fluorescente. Observe o que ocorre ao se iluminar com a luz negra. Acenda a luz da sala e compare.

A fluorescência é um fenômeno onde certos compostos absorvem a energia da luz incidente e emitem luz de menor energia. O protetor solar contém substâncias que absorvem a radiação ultravioleta, funcionando como um filtro que impede a chegada desses raios na nossa pele. A exposição prolongada da pele aos raios UV do Sol pode causar queimaduras e mesmo câncer de pele. Pudemos observar que nos locais onde o protetor foi aplicado a tinta não emitiu luz ao ser exposta à radiação UV. Se os raios UV não conseguem chegar na tinta, nada de fluorescência.

Figura 7: Painel fluorescente



Fonte: www.pinterest.ch

4. CONCLUSÃO

Esta sequência didática de atividades é muito útil no processo de ensino aprendizagem na área de ondulatória, ajuda o aluno a compreender como uma onda é composta, quais tipos de ondas existem bem como elas são úteis no nosso cotidiano. Estimula o trabalho em grupo através de práticas simples que são realizadas em sala de aula, levantando debates e questionamentos entre os membros do grupo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva, Lisboa: Editora Plátano, 2003.

BONADIMAN, H.; NONENMACHAER, S. O gostar e o aprender no ensino de Física: uma proposta metodológica. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 24, n. 2, p. 194-223, Agosto 2007.

BRONCKART, Jean-Paul. *Atividades de linguagem, textos e discursos: por um interacionismo sócio-discursivo* / Jean Paul Bronckart; trad. Anna Rachel Machado, Péricles Cunha. São Paulo: EDUC, 1999.

MENEZES, Luis Carlos de. Ensino de Física: Reforma ou Revolução. In: MARTINS, André Ferrer P. (Org.). *Física ainda é cultura?* São Paulo: Livraria da Física, p. 27 – 45, 2009.

MOREIRA, Marco Antônio. *Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

NASCIMENTO, Aline Pereira do; EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO NO ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA; Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão - Instituto de Física e Química. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física. Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física. Catalão - GO - 2015.

NUSSENZVEIG, H. Moysés. Curso de física básica: ótica, relatividade e física quântica. São Paulo: E. Blücher, 2002.

PELIZZARI, Adriana; KRIEGL, Maria de Ludes; BARON, Márcia Pirib; FINCK, Nelcy Teresinha Lubi; DOROCINSKI, Solange Inês. *Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel*. Revista PEC, Curitiba ,v. 2, n.1, p. 37 – 42, , jul 2001 – jul 2002.

TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene, Física para Cientistas e Engenheiros - Vol. 2, 5a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

VASCONCELOS, Clara; PRAIA, João Félix; ALMEIDA, Leandro S.. Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. Psicologia Escolar Educacional. Campinas , v. 7, n. 1, p. 11-19, jun. 2003 .

ZANETIC, J. Qual o papel da ciência na formação básica? Atas do IX Simpósio Nacional de Ensino de Física. [S.l.]: [s.n.]. 1991. p. 9/10.