Universidade de São Paulo

# Plano de Aula
# Física Moderna I

Natureza ondulatória da luz

Marcos Vinicius Martins Lara
Rodrigo Tonon de Almeida

## Resumo

De uma certa maneira, o estudo das propriedades da luz durante o ensino médio é limita somente  a sua abordagem geométrica, deixando de lado a natureza do fenômeno luminoso. Apresentar os dois modelos fundamentais no estudo da física (ondulatório e corpuscular) aos alunos lhes permite estabelecer as propriedades ondulatórias da luz (preparando o aluno para o estudo da espectroscopia), abordando inicialmente conceitos fundamentais para a construção de uma base de conhecimento referente às partículas subatômicas.

Pretendemos apresentar-lhes  experiências investigativas, simulações e textos de apoio acerca das propriedades ondulatórias e corpusculares da luz. Através dessa proposta, é esperado que o aluno desenvolva certa intimidade com o tópico trabalhado.

## Objetivos

Ao introduzirmos a noção de partícula e onda (permitindo ao aluno conceituar diferentes modelos explicativos para um mesmo fenômeno), o nosso principal propósito é fazer com que o aluno compreenda a natureza das ondas eletromagnéticas e sua forma de propagação, focalizando alguns dos seus fenômenos como a luz visível, fenômenos de interferência luminosa, difração, refração, reflexão e ressonância. Estas aulas serão ministradas para alunos do 3º ano do Ensino Médio.

## Tempo previsto para desenvolvimento de cada aula:

São previstas 3 atividades sendo uma com duração de 90 minutos e as duas ultimas com duração de 45 minutos em sala de aula, totalizando 180 minutos ou 4 aulas.

| Objetivos da aula | Atividades em aula | Tempo |
|---|---|---|
| 1- Introdução ao Estudos das Ondas | Pesquisas bibliográfica sobre ondas | 2 Aulas |
| | Discussão sobre a pesquisa | |
| | Leitura do texto Introdução ao Estudo das Ondas | |
| | Resoluções de questões | |
| 2- A natureza das ondas eletromagnéticas | Analisar as propriedades corpusculares e ondulatórias da luz, e execução de um experimento | 1 aula |
| 3- Sistematização do Conteúdo | Discussão sobre o experimento | 1 Aula |
| | Leitura do texto A aceitação do modelo ondulatório para a luz e algumas de suas consequências. | |

## Descrição da Atividade 1

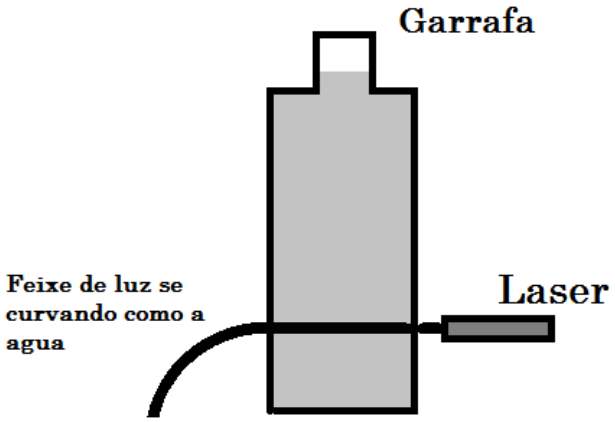
Perceber a existência de ondas mecânicas eletromagnéticas, reconhecer a anatomia de uma onda eletromagnética e suas constituintes como comprimento de onda e frequência, identificar as diferenças entre espectro sonoro e eletromagnético.
Dividiremos os alunos em grupos de 4, deixaremos que eles façam uma discussão entre eles sobre as pesquisas feitas e a leitura do texto proposto, e depois abriremos a discussão para a classe. Apresentaremos algumas questões e responderemos em aula.

## Descrição da Atividade 2

Um experimento pode facilitar muito a compreensão dos alunos sobre a natureza ondulatória da luz. Por isso essa aula direcionada a alunos do ensino médio será baseada em um experimento que transmita a ideia da luz como onda.

O arranjo experimental consistirá em uma garrafa pet com um furo pra baixo da metade de sua altura, preenchida de agua até a boca e um laser. A ideia é que água saia da garrafa pelo furo formando um arco, então, ao posicionar o laser na mesma altura do furo mas do lado oposto desse último, será possível vê-lo atravessar a garrafa em linha reta, porem ao chegar no furo ele fará o mesmo arco que a água faz.

A explicação se dará esclarecendo o que acontece no experimento usando a ideia de ângulo limite e a lei de Snell, seguindo com uma contextualização explicando que esse fenômeno acontece nos cabos de fibra




ótica.

## Descrição da Atividade 3

Discutiremos as duvidas remanescentes da atividade anterior, leremos o texto recomendado para esta atividade, e discutiremos as questões em aberto. E indicaremos algumas leituras a mais.

## Bibliografia


1. GREF – GRUPO DE REELABORAÇÃO DO ENSINO DE FÍSICA – INSTITUTO DE FÍSICA - USP. In: **Leituras de Física**. São Paulo, 1998. Capítulos 11-15;
2. GREF – GRUPO DE REELABORAÇÃO DO ENSINO DE FÍSICA – INSTITUTO DE FÍSICA - USP. Eletromagnetismo. In: **Leituras de Física**. São Paulo, 1998. Capítulos 32-39;
3. Bonjorno, R et al. Física Fundamental – Novo. São Paulo: FTD, 1999, Volume Único. Capítulos 20-21;
4. Ramalho Jr, F et al. Os Fundamentos da Física. São Paulo: Moderna, 2007, Volume 2. Capítulo 13;
5. Ramalho Jr, F; Ferraro, N. G; Soares, P. A. T. Os Fundamentos da Física. 9 ed. São Paulo: Moderna, 2007, Volume 2. Capítulo 13;
6. http://moodle.stoa.usp.br/file.php/450/Aula_2_-_27-02-10/Introducao_ao_Estudo_das_Ondas.pdf
7. http://moodle.stoa.usp.br/file.php/925/Aula_4_-_27-03-10/Texto_-_A_aceitacao_do_modelo_ondulatorio_para_a_luz.pdf