



O ENSINO DA FÍSICA MODERNA PARA O ENSINO MÉDIO: UMA ABORDAGEM SIMPLIFICADA ENVOLVENDO O COTIDIANO.

João Carlos de Andrade Getelina (PET/MEC-SESu - UNICENTRO), Eduardo Vicentini (Orientador), e-mail: evicentini@unicentro.br.

Universidade Estadual do Centro-Oeste, Setor de Ciências Exatas e da Terra, Departamento de Física, Guarapuava, Paraná.

Palavras-chave: aula expositiva, lasers, tecnologia, teorias científicas.

Resumo:

Este trabalho apresenta uma proposta de aula expositiva que aborda temas da Física Moderna destinado ao Ensino Médio, trazendo para o nível básico da educação tópicos raramente discutidos e que são fundamentais atualmente, devido à grande utilização desses conceitos nas tecnologias. Foi escolhido para o tema da aula o laser, um dispositivo que funciona de acordo com os princípios da Física Quântica e está presente no cotidiano dos alunos.

Introdução

No início da década de 1960 foi anunciada mais uma das numerosas contribuições da Física Quântica para a tecnologia: o laser. A luz do laser, como a de uma lâmpada comum, é emitida quando os átomos de um elemento sofrem uma transição para um estado quântico de menor energia¹. No laser, porém, ao contrário do que acontece em outras fontes luminosas, os átomos agem em conjunto para produzir uma luz com várias características especiais: a luz de um laser é monocromática, coerente e pode produzir uma intensidade gigantesca. Embora o mundo tivesse que esperar até 1960 para ver um laser em operação, os princípios em que se baseava o funcionamento do dispositivo já eram conhecidos há várias décadas.

Os lasers menores, usados para gerar sinais a serem transmitidos por fibras óticas, utilizam como meio ativo cristais semicondutores do tamanho de uma cabeça de alfinete. Embora pequenos, esses lasers podem gerar potências da ordem de 200mW. Os lasers maiores, usados em pesquisas de fusão nuclear, na astronomia e em aplicações militares, podem ser do tamanho de edifícios e produzir potências de até 10^{14} W durante curtos intervalos, ou seja, valores centenas de vezes maiores que a capacidade de geração de energia elétrica dos Estados Unidos².

Entre as muitas aplicações dos lasers estão a leitura de códigos de barras, a fabricação e leitura de CDs e DVDs, vários tipos de cirurgias, levantamentos topográficos, transmissão de dados, corte de tecidos na indústria de roupas, soldagem de carrocerias de automóveis e geração de



hologramas.

Tendo em vista a grande aplicabilidade dos lasers no mundo atual, é extremamente importante que a sociedade em geral conheça os princípios básicos de funcionamento do laser. Deve-se, portanto, introduzir esses conceitos da Física Quântica, um tema tratado somente no nível superior, para os alunos da educação básica, utilizando-se de uma linguagem simplificada e abordando constantemente o cotidiano dos educandos, com o intuito de facilitar a aprendizagem.

Metodologia

A explanação do conteúdo proposto será feita através de uma aula expositiva com duração máxima de duas horas, utilizando como recurso didático uma apresentação de slides e um projetor. No início da aula será realizada uma série de perguntas para os estudantes com o intuito de avaliar seu conhecimento prévio, relacionadas a temas como conservação de energia e modelos atômicos. Em seguida, será investigada também a relação dos alunos com os lasers no seu cotidiano, avaliando o grau de contato deles com o aparelho.

Após a investigação inicial, serão abordados os conceitos da Física Quântica relacionados ao laser através de uma linguagem simplificada e intuitiva, de acordo com o nível requerido para o ensino médio. Durante a aula expositiva, serão indicados para os alunos diversos exemplos do emprego do laser na tecnologia, permitindo ao estudante relacionar os conceitos da aula com o seu cotidiano e mostrando para eles como a Física Quântica - que muitas vezes apresenta um caráter improvável e inaplicável para a sociedade - está relacionada ao desenvolvimento de novas tecnologias, tornando algo não intuitivo em algo palpável e útil.

Dentre os tipos de lasers citados na aula expositiva, será detalhado principalmente o laser de hélio-neônio (HeNe), esquematizando e explicando seu funcionamento minuciosamente. Serão ressaltados aos alunos ainda os cuidados que devem ser tomados ao manusear um laser, devido ao perigo existente para a visão da pessoa que o manuseia incorretamente. Ao término da aula expositiva, os educandos serão indagados sobre a relação que existe entre a física teórica e a sua aplicação em tecnologias, bem como o que esta relação implica na sociedade.

Resultados e Discussão

O trabalho ainda está em andamento, pois até o momento o projeto não pôde ser aplicado, portanto, aqui serão apresentados alguns resultados parciais. Abaixo será exibida parte da apresentação de slides que foi elaborada para a aula, demonstrando qual é o modelo que será seguido, bem como os resultados que se pretende obter ao inserir este tipo de abordagem.

A figura 1 mostra dois slides da apresentação que serão utilizados durante a aula. O primeiro slide mostra o princípio básico de funcionamento

do laser. Foi destacada através de diagramas simples a teoria da Mecânica Quântica que rege o mecanismo do dispositivo. Isto permite ao aluno perceber que a idéia da energia quantizada, um dos princípios básicos da Física Quântica, leva diretamente ao modelo operacional do laser, mostrando que o desenvolvimento de teorias científicas pode resultar em diversas aplicações.

No segundo slide está destacado o laser de hélio-neônio, devido a sua utilização em larga escala e funcionamento simples e didático. É enfatizado mais uma vez os processos de emissão de luz e as transições dos elétrons entre níveis de energia. Destaca-se a importância da emissão estimulada na operação do dispositivo, seja para o laser HeNe ou para os demais tipos.

Para demonstrar como o desenvolvimento de teorias científicas afeta a sociedade, o terceiro slide (figura 2) mostra uma série de aplicações dadas ao laser atualmente. A elaboração dos princípios de operação do equipamento no início do século XX resultou em vários benefícios para a sociedade hoje em dia, citando como exemplo as cirurgias médicas, essenciais para uma melhoria na qualidade de vida da população em geral.

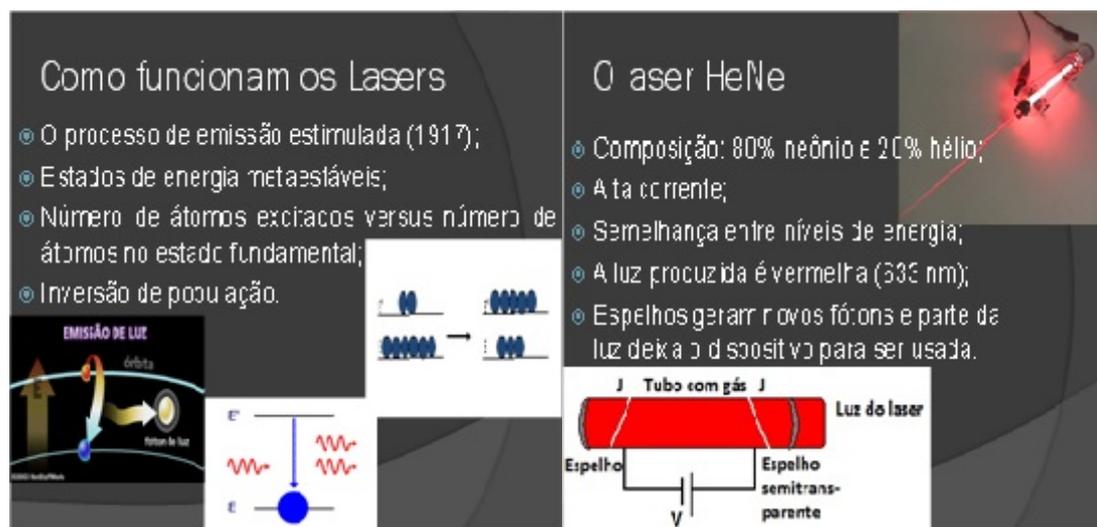


Figura 1 – Exemplos de slides que serão utilizados durante a aula expositiva.



Figura 2 – Exemplo de slide que será utilizado durante a aula expositiva.

Conclusões

Este projeto de ensino foi elaborado com o intuito de inserir no Ensino Médio conteúdos da Física Moderna, pois muitas vezes esses temas não são tratados na educação básica, apesar da sua importância para o mundo atual. Através de uma aula expositiva e utilizando como recurso o projetor, pretende-se introduzir aos alunos de uma forma acessível conceitos da Física Quântica e, de uma maneira mais ampla, fazer com que eles compreendam e reflitam a respeito da relação entre a ciência e novas tecnologias e o efeito disso na sociedade.

Agradecimentos

Ao MEC/SESu pela bolsa PET.

Referências

- [1] Eisberg, R.; Resnick, R. *Física Quântica*. Elsevier. Rio de Janeiro, 1979.
- [2] Halliday, D.; Resnick, R.; Walker, J. *Fundamentos da Física, 8ª edição*. LTC. Rio de Janeiro, 2009; Vol. 4.