

## UMA NOVA PESQUISA PARA SE ENSINAR FÍSICA

Elton Gonçalves da Silva (UEPB) [eltony25@bol.com.br](mailto:eltony25@bol.com.br)

### RESUMO

*Sabe-se, pois, que existe uma deficiência no aprendizado do ensino da ciência física no ensino fundamental, visto que a metodologia tradicional de ensino não supre as necessidades e não corrigem as dificuldades enfrentadas pelos, nessa disciplina. Muitas pesquisas denunciam a necessidade de se aplicar uma metodologia mais interativa que melhore o aprendizado dos alunos do ensino fundamental. É possível ver também que a forma de ministração das aulas não contribui para o interesse quanto dos alunos fazendo com que a ciência física seja considerada uma mera disciplina de cálculos e formulas. Sendo assim a física ensinadas com o auxílio das tecnologias que temos em nossas mãos, pode ser mais uma forma de melhorar o desempenho do aprendizado dos alunos e facilitar como sendo a adição de mais uma ferramenta pedagógica a serviço do no ensino de física. Sendo assim o objetivo deste trabalho é propor uma pesquisa tendo como base usar tecnologias que são encontradas em nosso dia a dia para se ensinar física. Neste caso em particular, a fibra óptica para o ensino de reflexão e refração da luz.*

**PALAVRAS CHAVES:** *Ensino, Pesquisa, Fibra Óptica, Física.*

### 1. INTRODUÇÃO

A Física tem papel preponderante no desenvolvimento científico e tecnológico com importantes contribuições específicas, cujas consequências têm alcance econômico, social e político. A sociedade e seus cidadãos interagem com o conhecimento físico por diferentes meios. A tradição cultural difunde saberes, fundamentados em um ponto de vista físico e científico ou baseados em crenças populares (NASCIMENTO, 2010).

De modo geral, a Física é uma ciência destinada ao estudo da natureza. Dessa maneira, ciência não é ato de decorar uma sequência de fatos e definições sobre a mesma. Assim, ciência é uma maneira de pensar e questionar o mundo e a humanidade (MOREIRA, 2005).

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) no Ensino Médio a Física deve ser voltada para a formação de alunos para a sociedade que tenham instrumentos para entender os

aspectos do cotidiano mesmo que, ao final de sua vida escolar, não tenham mais contato com os conhecimentos aprendidos. A Física nos ajuda a explicar os fenômenos da natureza e as tecnologias com suas leis e seus modelos. Isso leva à introdução à linguagem específica, porém sem que se deixe de lado o fator cultural, histórico, econômico e social.

No entanto, as competências para lidar com o mundo físico não têm qualquer significado quando trabalhadas de forma isolada. Competências em Física para a vida se constroem em um presente contextualizado, em articulação com competências de outras áreas, impregnadas de outros conhecimentos. Elas passam a ganhar sentido somente quando colocadas lado a lado, e de forma integrada, com as demais competências desejadas para a realidade desses jovens. (BRASIL, 1999, p. 2)

Há alguns anos que o ensino de Física vem perdendo sua identidade no ensino fundamental, que é o primeiro contato direto com os conceitos, e no ensino médio, onde o mesmo norteia um dos caminhos a seguir quanto a área acadêmica (XAVIER, 2005).

XAVIER, (2005) menciona que um dos problemas que refletem essa falta de identidade nesse nível escolar é a terceirização das aulas de Física, visto que muitas escolas adotam professores que não são formados em Física e muitos não são nem da área, nas quais os alunos são levados a assistirem aulas de qualquer jeito, sem embasamento pedagógico relacionado ao ensino, obscurecendo as belezas e curiosidades implícitas nos conteúdos na Física.

NASCIMENTO, 2010 complementa dizendo que muitos dos docentes dão grande ênfase em modelos matemáticos e memorização de fórmulas, esquecendo que essa ciência que aproxima o aluno de sua realidade (por exemplo, fenômenos naturais), via de regra, é relegada a plano secundário. Talvez fosse possível migrar da chamada "física do cotidiano" (como se pudesse haver o oposto de um cotidiano sem Física) para os conceitos fundamentais. Sem dúvida, esse caminho pode ser uma alternativa mais fácil para a construção do conhecimento por parte dos alunos. Com essas reflexões em mente, podemos iniciar a abordagem do ensino de Física desde alguns pontos que consideramos cruciais para sua análise e compreensão.

BONADIMAN, (1996) relata que a Física no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio deve assegurar que a competência investigativa resgate o espírito questionador, o desejo de conhecer o mundo onde se habita, logo é uma ciência que permite investigar os mistérios do mundo, compreender a natureza da matéria macro e microscopicamente. Espera-se que no Ensino Médio, o ensino de física contribua para a formação de uma cultura científica, que permita ao indivíduo a interpretação de fenômenos naturais que estão sempre em transformação.

Sendo assim o objetivo deste trabalho é propor uma pesquisa, tendo como base usar tecnologias que são encontradas em nosso dia a dia para se ensinar física. Neste caso em particular, a fibra óptica para o ensino de reflexão e refração da luz.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. A fibra ótica

WIRTH, (2002) define A fibra ótica é um filamento extremamente fino e flexível, feito de vidro ultrapuro, plástico ou outro isolante elétrico (material com alta resistência ao fluxo de corrente elétrica). Possui uma estrutura simples, composta por capa protetora, interface e núcleo.

SÁNCHEZ, 1994 diz que as fibras ópticas transportam sinais de dados na forma de pulsos modulados de luz. Esse é um meio relativamente seguro de enviar dados porque nenhum impulso elétrico é transportado no cabo de fibra óptica. Isso significa que não é possível interceptar o cabo de fibra óptica e subtrair seus dados, o que pode acontecer com qualquer cabo baseado em cobre que transporta dados na forma de sinais eletrônicos. O cabo de fibra óptica é apropriado para transmissão de dados a grande velocidade e alta capacidade, devido à ausência de atenuação e à pureza do sinal.

RIBEIRO, 2003 destaca que a tecnologia tem conquistado o mundo, sendo muito utilizada nas telecomunicações e exames médicos, como endoscopias e cirurgias corretivas de problemas visuais, entre outras aplicações possíveis.

### 2.2. Composição da Fibra Óptica

Uma fibra óptica é constituída por um cilindro de vidro extremamente fino, chamado de núcleo, cercado por uma camada concêntrica de vidro, conhecida como revestimento. As fibras algumas vezes são feitas de plástico. O plástico é mais fácil de instalar, mas não pode transportar os pulsos de luz para tão longe quanto o vidro (SÁNCHEZ, 1994).

Cada filamento de vidro transporta o sinal somente em uma direção, portanto, um cabo é constituído de dois filamentos com invólucros separados. Um filamento transmite e outro recebe. Uma camada de plástico de reforço circunda cada filamento de vidro e fibras kevlar (RIBEIRO 2003).

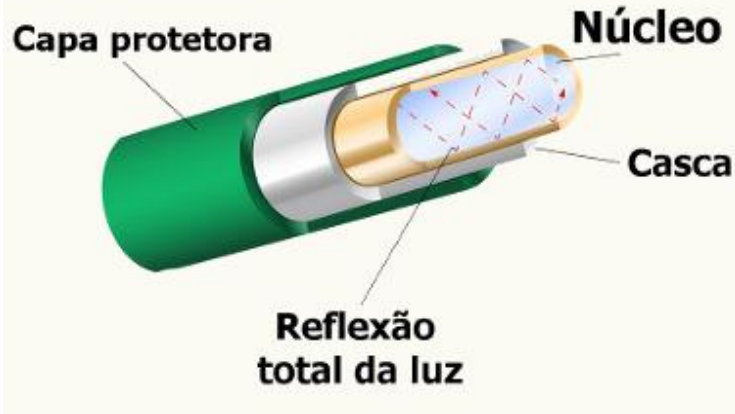


Figura 1: Cabo de Fibra Óptica

Fonte: Cabo de Fibra Óptico. Fonte: How Stuff Works (2001). Disponível em: <http://informatica.hsw.uol.com.br/fibras-opticas1.htm> acesso em: 08/03/2017

### 3.3. Como a luz é guiada

O mecanismo que guia as ondas de luz dentro da Fibra Óptica é baseado na Reflexão Interna Total (RIT) das ondas, através do ajuste do índice de refração entre o núcleo e a casca, segundo a lei de Snell.

Lei de Snell:

$$\text{sen } i \cdot n_1 = \text{sen } r \cdot n_2$$

$$\frac{\text{sen } i}{\text{sen } r} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{\text{sen } i}{\text{sen } r} = \frac{n_{\text{passa}}}{n_{\text{provém}}}$$

Equação 1: Lei de Snell

Fonte: Alvarenga, 2000.

Onde  $n_1$  é o índice de refração do núcleo,  $n_2$  é o índice de refração da casca e  $F$  é o ângulo entre o raio incidente e a normal à superfície.

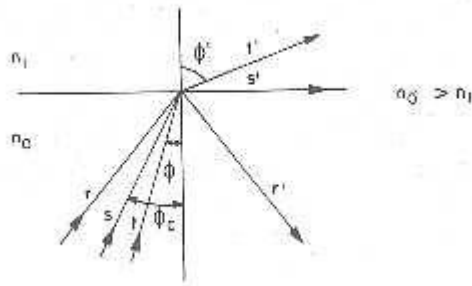


Figura 2: Interface de dois meios com densidades diferentes

Fonte: EXPERIMENTOS DE FÍSICA; Refração da luz. <http://fisicanoja.blogspot.com-refracao-da-luz.html> / acesso em 08/03/2017.

A Fibra Óptica é projetada para que o ângulo de incidência dos raios de luz seja maior que o chamado ângulo crítico  $F_c$ , permitindo a ocorrência da reflexão total. A determinação do ângulo crítico entre núcleo e casca leva também à determinação do ângulo  $q_a$ , que é o ângulo máximo em que os raios de luz podem incidir na Fibra para que sejam ser guiados por ela.

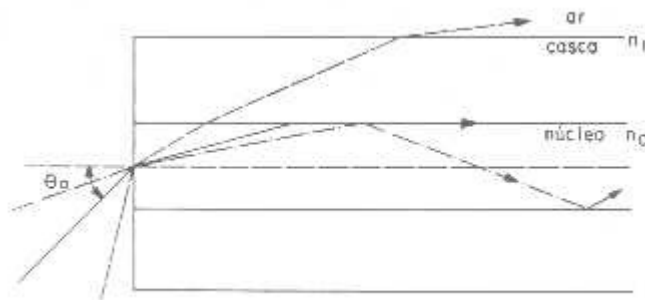


Figura 3: Reflexão interna total na interface núcleo - casca de uma fibra óptica.

Fonte: EXPERIMENTOS DE FÍSICA; Refração da luz. <http://fisicanoja.blogspot.com-refracao-da-luz.html> / acesso em 08/03/2017.

A partir de 1, define-se um parâmetro denominado Abertura Numérica  $AN$  da Fibra:

$$AN = \text{sen}\theta_a = (n_1^2 - n_2^2)^{1/2}$$

Equação 2: Equação da divergência da Fibra Óptica

Fonte: Alvarenga, 2000.

AN expressa o quão divergente pode ser uma fonte de luz tal que seus raios sejam guiados pela Fibra.

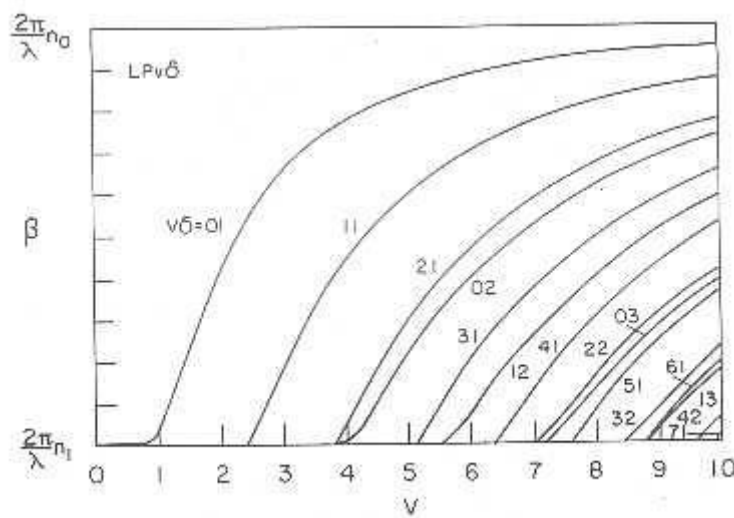


Figura 4: Constante de propagação de modos guiados na fibra, em função da frequência normalizada  $V$

Fonte: EXPERIMENTOS DE FÍSICA; Refração da luz. <http://fisicanoja.blogspot.com-refracao-da-luz.html> / acesso em 08/03/2017.

## 2.4. Tipos de Fibras Ópticas

Os tipos variam conforme o tipo de fonte luminosa usada e a quantidade de sinais que podem ser emitidos dentro da fibra:

- Monomodo

A propagação é feita por um único modo, pois a fibra apresenta um núcleo pequeno. O que significa que a largura da banda utilizada é maior e há menor dispersão da luz

Laser emitida, permitindo a transmissão de sinais a grandes distâncias (WAN). Apesar de a qualidade superior das fibras monomodo, a fabricação é mais cara, o manuseio é difícil e exige técnicas avançadas.

- Multímodo

Além do laser, as fibras podem usar como fonte LEDs (diodo emissor de luz). Possuem um diâmetro maior e, por isso, mais de um sinal pode transitar o filamento. Dessa maneira, ainda se

encontram duas subdivisões: fibras multimodos de índice degrau e as de índice gradual (SÁNCHEZ,1994).

A diferença entre elas é que a capacidade de fibra de índice degrau é inferior em relação às outras, tanto pela quantidade de sinal transmitido ser menor quanto por causar maior perda das informações. Na fibra de índice gradual, há uma variação parabólica — como se fizesse uma sequência de arcos durante o percurso — e isso aumenta a faixa de frequência do sinal utilizado. Devido a essas características, os multimodos são mais usados para comunicações a curta distância, como redes locais (LAN) (SOARES, 2008).

### 3. METODOLOGIA

A primeira definição no desenvolvimento deste trabalho se deu na escolha do tipo de investigação a ser empreendida numa pesquisa e teve um cunho qualitativo. Longe de promover uma discussão acerca da superioridade da pesquisa qualitativa ou da pesquisa quantitativa, como repetidamente observamos no meio acadêmico, nesta pesquisa optamos pelo uso complementar de um questionário e de entrevistas.

Para atender ao objetivo do presente estudo, optou-se pelo uso do questionário, pois é uma forma de obter os dados referentes às variáveis e situações que se deseja investigar (VERGARA, 2009). Os dados são primários, uma vez que serão obtidos com a aplicação de questionário aos alunos, a partir do qual eles irão expor sua opinião sobre as metodologias utilizadas pelos professores, assim como responder a perguntas específicas acerca do conteúdo estudado durante a disciplina (RICHARDSON, 1999).

Continuando, a pesquisa enquadra-se como descritiva, pois visa investigar a opinião dos alunos sobre as metodologias de ensino adotadas na disciplina de Física. GIL, 2009 diz que desta forma, descrever as metodologias preferidas pelos alunos e identificar a contribuição dessas metodologias para o processo de aprendizado.

Em relação à abordagem do problema, enquadra-se como qualitativa, pois irá investigar, descrever, interpretar e analisar, na opinião dos alunos, a contribuição dos métodos tradicional e construtivista de ensino, bem como a contribuição das diversas metodologias para o aprendizado do aluno (MARTINS; THEÓPHILO, 2009).

Como procedimento técnico utilizou-se a pesquisa de campo para conseguir as informações

necessárias sobre o problema de pesquisa, partindo-se primeiro de uma revisão bibliográfica, analisando-se os trabalhos já existentes na área, realizando um plano de trabalho para atender aos objetivos e, por fim, coletando os dados a partir da aplicação de questionário (MARCONI; LAKATOS, 1996).

#### 4. DISCUSSÃO

No Ensino de Ciências, principalmente com relação às categorias por ele levantadas, refletindo até que ponto o experimento é realmente importante naquele momento de ensino, perguntando se o laboratório realmente motiva os estudantes, se existem outras formas alternativas que os motivem melhor, se os alunos realmente adquirem técnicas laboratoriais a partir dos trabalhos, se o trabalho experimental realmente ajuda na compreensão dos conceitos científicos, qual a imagem que o aluno adquire sobre os métodos da ciência e, até que ponto o trabalho prático favorece o desenvolvimento de uma “atitude científica” por parte do aluno e se estas são necessárias para a prática do bom exercício das ciências.

As Diretrizes Curriculares de Física para a Educação Básica (SEED, 2008), consideram fundamental que o professor compreenda o papel dos experimentos na ciência, no processo de construção do conhecimento científico. Essa compreensão determina a necessidade (ou não) das atividades experimentais nas aulas de física.

Para os professores, a concepção do uso das atividades experimentais e a função do laboratório didático no ensino de Física tem sido abordada em vários trabalhos (LABURÚ, 2005).

LABURÚ (2005), identifica através da fala de professores, as justificativas dadas para a escolha de determinados experimentos e equipamentos em aulas de Física no Ensino Médio, propondo uma reorganização dos objetivos referentes ao uso das atividades experimentais em quatro categorias: Motivacional, Funcional, Instrucional e Epistemológica.

Em resumo, na categoria Motivacional as respostas dadas pelos professores têm como foco direto de atenção o aluno. Enquadram-se as atividades experimentais que despertam o interesse dos alunos: atividades curiosas, atraentes, envolventes, chocantes, relacionadas à tecnologia e que estabeleçam relações com o cotidiano.

Com o uso da fibra óptica, é possível entrar no cotidiano dos alunos, apresentado todo o processo de funcionamento da fibra óptica antes de introduzir os conceitos físicos implícitos no processo. É possível que essa metodologia aguce a curiosidade dos alunos e assim se aplicaria os



conceitos físicos, que neste caso são o conceito de reflexão da luz e refração da luz, que quando são transmitidos diretamente, pode desmotivar muitos dos ouvintes por se tratar de algo totalmente desconhecido como ciências, para os alunos. Esses assuntos por não serem de fácil compreensão, o uso das tecnologias que estão nas mãos dos próprios discentes, explicando-os como funcionam e em seguida aplicados os conceitos físicos, pode ser uma útil e interessante ferramenta para uma nova pesquisa de ensino de física.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de elementos que temos em mãos podem no proporcionar uma ótima ferramenta para o ensino de física. O aperfeiçoamento e a busca por estratégias têm que partir do docente para que haja sucesso.

Para que uma estratégia de ensino se mostre eficiente e qualifique o trabalho docente, é importante considerar alguns pontos fundamentais tais como o conhecimento prévio dos alunos sobre o que se pretende ensinar, e a partir destes contextualizar as discussões e potencializar seus rendimentos. Sendo assim, os alunos podem apresentar interesse por uma proposta desse tipo como resultado desta pesquisa, e assim, nos leva a acreditar que é um bom exemplo de prática docente a se seguir. Por esta razão, estimulamos o desprendimento dos professores para a aceitação de novos recursos em sua sala de aula, a fim de qualificar sua prática e possibilitar melhor rendimento escolar de seus alunos.

Certamente, o ensino de Física nas escolas depende de melhores condições de trabalho para os professores, da valorização dos professores. Essa é uma questão política a ser enfrentada. No discurso, a educação é sempre prioridade; na prática, os professores têm carga horária muito elevada e salários muito baixos.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Beatriz, MÁXIMO, Antonio. Curso de Física Volume Único. São Paulo, Ed. Scipione, 2000.

BONADIMAN, H., A aprendizagem é uma conquista pessoal do aluno. O aluno como mediador, oferece condições favoráveis e necessárias para está caminhada. UNIJUÍ –

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2005.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v.19, n.3: p.291-313, dez. 2002.

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros curriculares Nacionais**. Ensino Fundamental e Médio. Brasília: MEC, 1999.

LABURÚ, C. E. Seleção de experimentos de física no ensino médio: uma investigação a partir da fala dos professores. **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, 2005

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MOREIRA, M.A.; MASINI, E.F.S. **Aprendizagem Significativa: a Teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

NASCIMENTO, Tiago Lessa Repensando **O ensino da Física no ensino médio** / Tiago Lessa do Nascimento. Fortaleza, 2010.

RIBEIRO, José António Justino, **Comunicações Ópticas**, São Paulo. Érica. 2003.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SÁNCHEZ, Corbelle, **Transmissão Digital e Fibras Ópticas**, 1994. Makron Books.

SEED. **Diretrizes Curriculares de Física para a Educação Básica**. Curitiba – PR, 2008.

VERGARA, S. C. **Métodos de coleta de dados no campo**. Editora: Atlas. São Paulo. 2009.

WIRTH, Almir. Fibras óticas: Teoria e Prática. Rio de Janeiro: Alta Books, 2002.

XAVIER, J. C. Ensino de Física: presente e futuro. Atas do XV Simpósio Nacional Ensino de Física, 2005.

<http://informatica.hsw.uol.com.br/fibras-opticas1.htm> acesso em: 08/03/2017.

<http://fisicanoja.blogspot.com-refracao-da-luz.html> / acesso em 08/03/2017.

