



## Luz em uma abordagem significativa

Marcus Vinicius Guerra dos Santos\*

Cristine Nunes Ferreira\*\*

**Palavras-chave:** História da Física. Aprendizagem Significativa. Fenômenos luminosos.

### 1 Introdução

O intuito desse trabalho é propor uma forma alternativa de apresentar os conceitos da disciplina de Física ao aluno que inicia sua vida acadêmica e ao professor já atuante na Educação. Foram escolhidos temas relacionados aos fenômenos luminosos, por apresentarem problemas que levam à formulação de conceitos errôneos a respeito das ondas eletromagnéticas e sua importância, no entendimento do comportamento da matéria. Analisar os elementos que dão significado a tais conceitos é de vital importância para uma assimilação apurada sobre o tema. Por isso, acreditamos que essa assimilação possa ser integrada ao processo de *Ensino*, tendo papel fundamental na inclusão dos novos conceitos à estrutura cognitiva, funcionando como os *organizadores prévios* da teoria da *Aprendizagem Significativa*, de David Ausubel (AUSUBEL, 1980).

Para avaliar os conceitos prévios que os alunos já trazem em sua estrutura cognitiva aplicamos um questionário inicial. O próximo passo é introduzir o texto científico e criar um debate sobre o tema, fazendo sempre a interface do material apresentado, em forma de seminário, com o quadro negro. Este artigo é baseado no trabalho que tem como ementa os assuntos de ondas, oscilações, frequências, a natureza corpuscular e ondulatória da luz. Mas pode ser perfeitamente adequado para todas as áreas da Física e outras disciplinas.

### 2 Aprendizagem significativa

A Física, do modo como é abordada no ensino médio, vem acompanhada da "fama" de ser uma disciplina, em que, a maioria dos alunos apresenta dificuldades, o que revela o fato de

---

\* Núcleo de Estudos em Física/CEFET Campos.

\*\* Núcleo de Estudos em Física/CEFET Campos.

o ensino de Física, apresentar-se de forma muito abstrata ou fora do contexto dos alunos. Os fenômenos e os conceitos Físicos recebem uma atenção muito pequena que mostra a inadequação do atual sistema de ensino que privilegia o conteudismo e não a qualidade do que é ensinado.

A idéia fundamental da teoria de Ausubel é a de que a aprendizagem significativa é um processo em que as novas informações ou conhecimentos estejam relacionados com um aspecto relevante, existente na estrutura de conhecimentos de cada indivíduo (NOVAK, 1983). O princípio norteador da teoria de Ausubel baseia-se na idéia de que, para que ocorra a aprendizagem, é necessário partir-se daquilo que o aluno já sabe. Ausubel revela que os professores/educadores devem criar situações didáticas com a finalidade de descobrir esses conhecimentos, designados, por ele mesmo, como “conhecimentos prévios” (AUSUBEL, 1980).

Os conhecimentos prévios seriam os suportes em que o novo conhecimento se apoiaria. A este processo ele próprio designou de “ancoragem”, idéia expressa pelo pesquisador na seguinte frase “o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigüe isso e ensine-o de acordo” (AUSUBEL, 1980).

Para que se consiga a aprendizagem mais adequada, uma condição básica é que o aluno tenha uma disposição para aprender e que o material de ensino (aula, textos, lâminas,...) seja potencialmente significativo. Quando se fala em potencialmente significativos, é importante a percepção que não é qualquer aula que traz um ambiente para a aprendizagem significativa. Por outro lado, por mais atraente que seja o material didático, se o aluno não quiser aprender, não aprenderá.

### **3 O Ensino de Física no dia-a-dia**

Um dos problemas, vivenciado no atual sistema de ensino, é que professores mais experientes, muitas vezes, se apresentam fechados para novidades didáticas ou já possuem os seus horários totalmente preenchidos, culminando na falta de tempo para participarem de programas de capacitação e atualização na Física.

Segundo Alberto Antonio Mees, um dos pontos críticos na formação de docentes é a má formação:

A formação do professor é outro ponto importante para ser considerada no contexto da discussão. Para saber, qual é o conteúdo mais importante, precisamos ter um conhecimento, ou uma boa formação, ou seja, o professor precisa ter um conhecimento aprofundado na Física, que lhe permite distinguir entre um conteúdo e outro. Percebemos que vários colegas nossos não tem formação específica em Física

e certamente não terão a visão para determinar os conteúdos mais significantes (MEES, 2005).

Pode-se perceber que este quadro repete-se em outras disciplinas e o espaço para aprendizagem de maneira formal na escola, está sendo alvo de discussões que levam à busca de novas alternativas e possíveis métodos de ensino.

A maioria dos professores, que hoje estão atuando nas escolas, teve uma formação mecânica refletindo este comportamento em sala de aula. À aprendizagem mecânica, que ainda continua presente na sala de aula, não se pode chamar de uma aprendizagem significativa. Certamente, hoje ela está desempenhando um papel similar, pois a cultura da nota e do vestibular continua fortemente enraizada. Numa outra perspectiva, ainda se usa bastante a aprendizagem mecânica, para manter a turma "atenta" e a ameaça da nota ou reprovação ainda estão presentes como mecanismos disciplinares. Esses mecanismos influenciam na capacidade de criatividade, motivação e interesse na matéria. É fácil escutarmos expressões como: "vai cair na prova", "se tu não estudar, não vai passar". Essa insegurança do professor, ou sua incapacidade de "domínio de turma", acarreta um reforço da aprendizagem mecânica e, numa maior "segurança do professor". As várias teorias de ensino não estão presentes, na vida da maioria dos professores e as aulas geralmente são parecidas com as aulas recebidas nos cursos de formação. Como foi colocado no início, o professor não valoriza a parte pedagógica do ensino e quando se propõe a discutir o assunto, o faz de forma mecânica. O professor é a peça central na sala de aula. Ele tem que atuar como orientador, e como tal, tem que ser capaz de motivar seus alunos e ensinar de forma profunda o conteúdo programático. Para que isso seja cumprido, o professor tem que ter não só o domínio do assunto a ser ensinado, como também estudar novas maneiras de otimizar a capacidade de absorção do conteúdo por parte dos alunos.

#### **4 Aplicação do projeto**

O público-alvo do projeto são alunos do 3º ano do Ensino Médio do CEFET Campos. Inicialmente, aplicou-se um questionário para identificar os subsunçores e modelar a apresentação de acordo com estes. O resultado da pesquisa é, contudo, preliminar, mas o que é importante enfatizar é a sugestão de utilizar a História da Física como organizador prévio. No 2º período os alunos já haviam tido aulas de Física sobre luz, o que nos permite comparar, de modo preliminar, com os mesmos indivíduos, um resultado em que a *História da Luz* não

interferiu na aprendizagem com outro em que interferiu. Para facilitar a comparação, os resultados são apresentados lado a lado.

Constatamos que os alunos apresentaram algumas dificuldades relacionadas com alguns conceitos Físicos sobre o comportamento da luz. Para detectar o conhecimento prévio dos alunos foi aplicado um questionário. Usando a metodologia de Ausubel, elaboramos o questionário para identificar os subsunçores.

Após, aplicou-se um questionário com as mesmas perguntas para avaliar como foi o processo de aprendizagem. Finda esta etapa, comparou-se as respostas do primeiro questionário com as do segundo. Nosso intuito é, ainda, depois disto, realizar a parte prática para fixar melhor o tema abordado, com aulas expositivas e, até mesmo, levando os alunos a construírem os objetos de aprendizagem. Neste relatório separamos duas questões para análise. São elas:

1 - Segundo Newton, a luz se comporta como:

- a) partícula;
- b) onda;
- c) pulsos elétricos;
- d) raios gama;
- e) fótons.

2 - De acordo com os seus conhecimentos, defina luz

Na elaboração dessas perguntas, fizemos uma pergunta para ser respondida de forma objetiva, mas para testar outras capacidades tais como: capacidade de expressão, profundidade no assunto, entre outras habilidades. Procuramos sempre mesclar questões objetivas com discursivas.

Hoje, sabemos que a luz pode se comportar como partícula ou como onda, mas, para Newton, a luz se comportava como partículas, é uma onda eletromagnética que se propaga sem ter a necessidade de um meio e transmite energia.

Mas nos questionários encontramos as seguintes respostas:

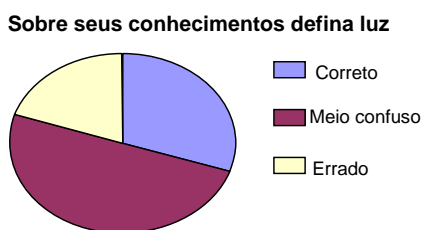
- ✚ 79% responderam que, segundo Newton, a luz se comporta como fótons.
- ✚ 20% responderam que, segundo Newton, a luz se comporta como ondas.
- ✚ E apenas 1% respondeu que, segundo Newton, a luz se comportava como partículas.

Como vemos no gráfico (1) a seguir:

Segundo Newton a luz se comporta como:



E sobre a segunda questão (gráfico 2):



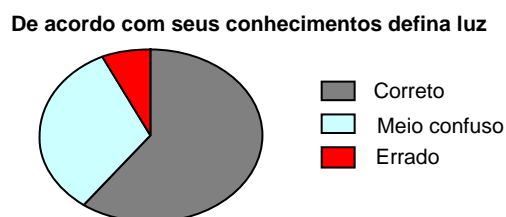
- ✚ 50% escreveram que a luz era uma onda, mas eles não sabiam explicar muito bem.
- ✚ 30% escreveram corretamente dizendo que a luz é uma onda eletromagnética que se propagava sem ter a necessidade de um meio e que transmite energia.
- ✚ E 20% deram respostas totalmente equivocadas sobre o tema.

Logo após o desenvolvimento de nosso projeto com os alunos, aplicamos o mesmo questionário à turma e se pôde perceber que a quebra de paradigmas por parte dos alunos foi surpreendente, pois a diferença de resultados entre o antes e o depois foi muito grande. Como podemos ver no gráfico (3):



Todos os alunos responderam que, segundo Newton, a luz era formada de partículas, contraditoriamente ao gráfico (1), em que somente 1% respondeu a resposta certa.

E no gráfico 4:



Sobre o conceito de luz 60% dos alunos já conseguiam formular uma resposta correta, 33% formularam respostas incompletas, enquanto apenas 7% escreveram respostas erradas.

Como resultados em longo prazo, esperamos que este projeto tenha contribuído para:

1 Que os alunos não só aprendam a procurar o próprio material para melhorar suas aulas como também tomem gosto pela pesquisa científica e vejam, no ambiente científico, uma forma de ser um profissional melhor;

2 desenvolver material de qualidade para o curso de Licenciatura em ensino médio do CEFET Campos;

3 promover eventos e discussões sobre o projeto envolvendo a interação com as demais instituições;

4 criar um ambiente de pesquisa sobre os temas atuais em Física;

5 desenvolver novas tecnologias para o ensino de Física, como elaboração de um curso nesses moldes pela plataforma e-proinfo.

## **5 Conclusão**

Aplicado o conteúdo por completo e empregando os questionários os alunos já estariam preparados para uma próxima aula sobre a continuação do tema escolhido. Como sugestão, para um melhor resultado, é recomendável utilizar o contexto histórico, como *organizador prévio*, para criar no aluno uma linha cronológica de raciocínio.

As mudanças, nos processos ou métodos de ensino, não podem ser implantadas, como se fossem um decreto: “A partir de hoje vai valer isto; ou a partir de hoje vamos seguir essa linha de pensamento teórico”. A realidade escolar nos tem mostrado que, toda mudança gera uma resistência muito grande, maior por parte dos professores do que por parte dos alunos. Precisamos ter a coragem de começar, afastando o medo do novo. As mudanças não precisam, nem devem ser radicais. A experimentação e a avaliação constantes de uma prática, dirão se esta prática é válida ou não.

## **Referências**

ALVARENGA, Beatriz; MÁXIMO, Antonio. *Física*. São Paulo: Scipione, 2002.

AUSUBEL, David. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003.

DIAS, Penha Maria Cardoso. A gravitação universal: um texto para o ensino médio. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 26, n. 3, São Paulo, 2004, p. 257.

GASPAR, Alberto. *Física*. Série Brasil. V. Único. São Paulo: Ática, 2004.

GUERRA, Marcus Vinicius; VIANA, Daniel. *O Universo como um laboratório para o Ensino de Física*. XVII SIMPÓSIO NACIONAL DO ENSINO DE FÍSICA. São Luis: MA, 2007.

MEES, Alberto Antonio. *Implicações das teorias de aprendizagem para o ensino de Física*. s.l.; s.n., 2005.

TAVARES, Romero. Aprendizagem Significativa. *Revista Conceitos*, n. 55, 2004.