

# UMA ANÁLISE ESTRUTURAL DO CONTEÚDO EXPERIMENTAL DE ELETROMAGNETISMO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA ADOTADOS PARA O ENSINO MÉDIO

**Moacir Pereira de Souza Filho**

**Carlos Roberto Grandini**

Programa de Pós Graduação em Educação para Ciências, Faculdade de Ciências, UNESP,  
Bauru, SP

Departamento de Física, Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, SP

## **Introdução**

O livro didático é um instrumento didático-pedagógico relevante no processo ensino-aprendizagem, pois sugere ao professor e ao aluno além de um conteúdo teórico e exercícios, práticas que norteiam as atividades a serem desenvolvidas em sala de aula, facilitando a relação dialógica docente/discente, e servindo como um instrumento mediador e facilitador da aprendizagem dos conceitos.

As atividades práticas ou experimentais embora sejam apontadas por muitos pesquisadores e educadores como fundamentais para o aprendizado das ciências físicas e o contato do aluno com o método científico, têm sido negligenciadas no Ensino Médio. Dentre as justificativas apontadas estão, a falta de professores qualificados, números excessivos de aulas, baixos salários dos professores, a grande quantidade de alunos por sala, além da falta de laboratórios e ausência de materiais e equipamentos (Bross, 1990). Além disso, a preparação para o vestibular tem gerado um ensino matematizado, destituído de valor pedagógico, relegando a um segundo plano o aprendizado de conceitos físicos.

O livro didático deve cumprir a função pedagógica e epistemológica de propiciar ao estudante o contato com o ensino experimental, e transpor didaticamente o saber sistematizado que foi sendo acumulado ao longo dos anos, em um saber a ser ensinado ao aluno, criando condições reais para que ele possa, dentro da realidade do ensino, vivenciar o método experimental e interagir com o conhecimento.

O ensino das ciências naturais, particularmente da Física, e especificamente da eletricidade e do magnetismo, não pode ser concebido desvinculado de atividades práticas, pois estas são ricas em conceitos que podem contribuir de maneira significativa ao aprendizado do aluno. Neste contexto, na relação sujeito-objeto do processo ensino-aprendizagem, o aluno passa exercer a função de sujeito do processo, enquanto as atividades práticas ou experimentais presentes nos livros didáticos, caracterizam-se como o objeto da aprendizagem.

Este trabalho tem como objetivo investigar se os livros didáticos de Física, que abordam os conteúdos do eletromagnetismo, contemplam atividades experimentais e como elas estão estruturadas, além de verificar suas principais características.

## **Materiais e Métodos**

A amostra consiste em 10 exemplares de livros didáticos de Física adotados para o Ensino Médio, que abordam os conteúdos de Eletricidade e Magnetismo, os quais foram gentilmente fornecidos pelas respectivas editoras. Foram verificados inicialmente, quais livros contemplam a atividade experimental. Segundo Borges (1982, p.8), “o 2º grau tem privilegiado o conteúdo teórico com justificativa de preparação para o vestibular. ...é raro o

livro de 2º grau de Física,... ..que proponha atividades práticas para serem desenvolvidas pelos alunos”.

Os nomes dos autores e das obras foram omitidos, por uma questão de ética, pois como afirma Borges (1982, p.7), “a análise de livros didáticos não é apenas uma forma de levantar pontos positivos e negativos que auxiliam quem deve selecioná-lo”, mas “uma maneira de evidenciar uma tendência do ensino que está chegando aos alunos”.

A metodologia utilizada é a análise de conteúdo, proposta por Bardin (1977), que afirma que através da análise, pode-se inferir o que está oculto na mensagem ou na documentação. Este trabalho consiste em uma análise estrutural das atividades experimentais, propostas nos livros didáticos e através de fichas de análises, categorizou-se o conteúdo a ser investigado. Estas fichas possibilitaram a confecção do gráfico e das tabelas que serão analisadas.

## Resultados e Análises

Dentre os livros selecionados, dois exemplares não contemplam a experimentação, o que equivale dizer que 80,0% da amostra inicial foi considerada na análise. Através do gráfico 1 pode-se ter uma idéia da quantidade de atividades presentes nos livros didáticos analisados.

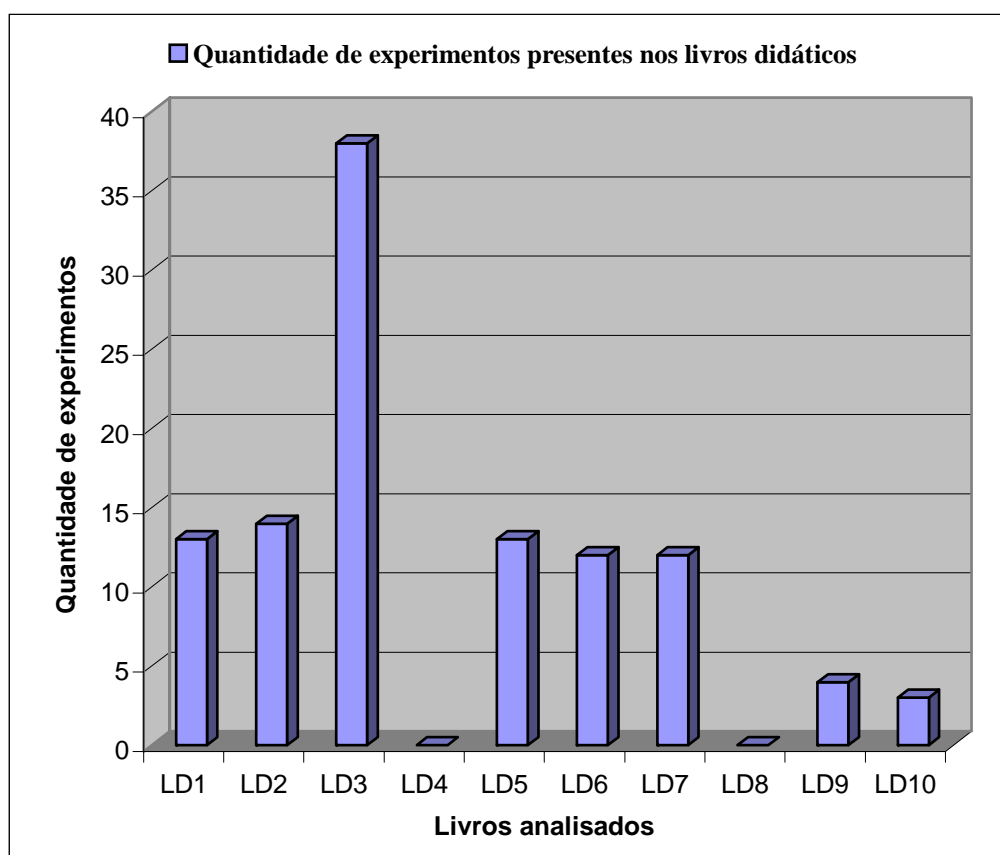


GRÁFICO 1 – QUANTIDADE DE ATIVIDADES PROPOSTAS PELOS LIVROS ANALISADOS

Para que se pudesse conhecer a estrutura dos livros didáticos em relação aos conteúdos abordados nas atividades práticas, eles foram divididos em cinco grupos: Eletrostática, Eletrodinâmica, Magnetismo, Eletromagnetismo e outras (que não se referem especificamente, aos conteúdos de Eletricidade e Magnetismo). É oportuno salientar, que a numeração das propostas efetuadas pelo autor não foram seguidas a rigor, pois propostas que

exigiam a montagem de outros equipamentos e que tinham finalidades didáticas diferentes das anteriores, foram consideradas como novas propostas. Desta forma, foi possível quantificar os experimentos que cada livro contém. A tabela 1 apresenta os resultados encontrados nas coleções analisadas.

TABELA 1 – ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM RELAÇÃO AO CONTEÚDO ABORDADO

	<b>Eletrostática</b>	<b>Eletrodinâmica</b>	<b>Magnetismo</b>	<b>Eletromagnetismo</b>	<b>Outros</b>	<b>Total</b>
<b>LD1</b>	03	03	02	04	01	13
<b>LD2</b>	06	03	01	02	02	14
<b>LD3</b>	10	08	07	12	01	38
<b>LD5</b>	02	06	04	01	-	13
<b>LD6</b>	03	04	01	04	-	12
<b>LD7</b>	03	03	02	04	-	12
<b>LD9</b>	04	-	-	-	-	04
<b>LD10</b>	03	-	-	-	-	03

O Livro Didático número 3, se destaca por possuir um maior número propostas experimentais. Os livros 9 e 10 apresentam uma quantidade limitada de experimentos, o que constitui em um material mais voltado para o conteúdo teórico. Os livros didáticos a partir do número 5, apresentam atividades enfocando exclusivamente os tópicos a que eles se propõem. Cada livro tem uma característica peculiar, com enfoque mais acentuado em um determinado conteúdo. Nota-se, no entanto, que a Eletrostática é um conteúdo abordado em todos os exemplares.

A tabela 2 apresenta alguns aspectos que foram verificados nos livros didáticos. Inicialmente ela demonstra a presença ou ausência destes aspectos. Pode-se, por exemplo verificar em quais livros os autores omitiram os títulos nas atividades de experimentação, uma vez que segundo Pena (2000, p.8), o título para uma proposta experimental pode não existir, ou ele pode ser instigante e estimular o aluno ao trabalho proposto. O livro didático 2 não se preocupou com este aspecto, ao passo que os livros 1 e 6 os autores fizeram questão de ressaltar inicialmente, do que se trata a proposta de experimentação.

A presença de esquemas e figuras que possam auxiliar o aluno no trabalho de montagem, é igualmente importante. Os livros 3, 7 e 9 apresentam recursos gráficos que além de realçar a atividade em si, auxilia o aluno a executar o experimento. Os livros 2 e 5 não possuem esta característica. No entanto, é relevante ressaltar que a figura não deve em hipótese alguma induzir o aluno à resposta para problema em questão, desestimulando a atividade investigativa.

Em todos os livros, implícita ou explicitamente, existe a preocupação em listar o material que o aluno utilizará durante a montagem. Obviamente, quando a atividade não requer por apresentar uma característica descritiva, a relação se faz desnecessária.

Os experimentos de uma maneira geral possuem características essencialmente qualitativas, ou seja, o aluno não necessita empregar cálculos numéricos na quantificação dos resultados. Novamente o livro 3 se destaca por possuir 5 atividades com estas características, e o livro 5 possui apenas uma atividade quantitativa. Nota-se uma contradição nos livros no sentido em que o aluno de ensino médio é solicitado a resolver inúmeros problemas numéricos, e as atividades práticas estão desvinculadas da teoria, no que tange ao raciocínio matemático.

TABELA 2 – ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM RELAÇÃO A ALGUNS ASPECTOS ANALISADOS

	Presença de Título		Esquemas/Figuras/Fotos		Relação de Materiais		Natureza da Atividade		Natureza da Atividade	
	Existente	Inexistente	Existente	Inexistente	Existente	Inexistente	Qualitativa	Quantitativa	Individual	Coletiva
<b>LD1</b>	13	-	12	01	13	-	13	-	12	01
<b>LD2</b>	-	14	08	06	14	-	14	-	12	02
<b>LD3</b>	34	04	38	-	30	08	33	05	32	06
<b>LD5</b>	01	12	04	09	11	02	12	01	10	03
<b>LD6</b>	12	-	11	01	11	01	12	-	12	-
<b>LD7</b>	04	08	12	-	11	01	12	-	12	-
<b>LD9</b>	02	02	04	-	02	02	04	-	04	-
<b>LD10</b>	01	02	02	01	03	-	03	-	03	-

Uma outra característica encontrada nos livros, é que as atividades são predominantemente individuais. Raramente o autor solicita que o aluno realize o experimento com um colega, peça ajuda ao professor, ou alguém mais experiente. Foram encontrados alguns experimentos que trazem indicações para o espírito coletivo, nos livros 1, 2, 3 e 5 respectivamente. Os livros 6, 7, 9 e 10 apresentam característica exclusivamente individual, não contemplando a atividade solidária.

### Considerações Finais

O trabalho desenvolvido possibilitou uma visão mais abrangente dos livros analisados, e uma visão das informações que chega ao aluno, em relação à prática científica. A atividade experimental consiste em um artifício que pode despertar no aluno o espírito científico e motivá-lo ao aprendizado das Ciências Físicas.

Os livros analisados, de uma maneira geral, cumprem um papel de extrema relevância em propiciar aos alunos o envolvimento com a atividade científica, estimulando-os a um aprendizado consistente e duradouro de conceitos físicos.

### Referências

- ASTOLFI, Jean; DEVELAY, Michel. **A didática das ciências**, 6<sup>a</sup>. ed., Papirus, Campinas: 2001, 131p.
- BARDIN, Laurence; **Análise de conteúdo**, Edições 70, Lisboa: 1977.
- BORGES, Gilberto Luis de Azevedo. **Utilização do método Científico em livros didáticos de ciências para o 1º grau**. Campinas: UNICAMP, Faculdade de Educação, 1982. (Dissertação, Mestrado). 2 v., 359p.
- BROSS, Ana Maria Marques. **Recuperação da memória do Ensino Experimental de física na escola secundária**. São Paulo: USP - Inst. de Física e Fac. de Educação, 1990 (Dissertação, Mestrado em Ensino de Ciências). 151p.
- PENA, Perciliana **A experimentação nos livros didáticos de ciências das séries iniciais do ensino fundamental**. Uberlândia: Univ. Federal de Uberlândia, Faculdade de Educação, 2000. (Dissertação, Mestrado). 151p.