

Sociedade Brasileira de Física

**Atas do IX Simpósio
Nacional de Ensino de
Física**

Anna M. P. de Carvalho
Organizadora

São Carlos - SP

21 a 25 de janeiro de 1991

substâncias ou materiais, processos térmicos e máquinas, aparelhos e sistemas. A fenomenologia é desenvolvida através do estudo dos vários processos térmicos (1ª fragmentação) já que eles é que definem as propriedades térmicas dos materiais e a constituição e o funcionamento das máquinas ou explicam os sistemas naturais. O modelo cinético molecular que se segue é desenvolvido como a 1ª totalização científica. O estudo dos processos térmicos no motor Otto, turbina a vapor e nos refrigeradores permite a elaboração da 2ª totalização através das leis da Termodinâmica. A descrição dos processos térmicos naturais, nova fragmentação, permite a ampliação do universo de domínio da Física Térmica.

Vale a pena ressaltar o duplo caráter atribuído ao texto para o professor, que concretiza a proposta. Em 1º lugar encontra-se o caráter formador do professor e em segundo, o de se constituir em uma ferramenta de uso em sala de aula. No Eletromagnetismo, por exemplo, o desenvolvimento dos componentes elétricos e eletrônicos, uma fragmentação após várias totalizações efetuadas pelas leis de Maxwell, pode ser utilizado para a ampliação do universo de domínio do professor que estuda pelo texto do GREF, ao mesmo tempo que lhe permite dar maior concretude aos conceitos adquiridos, devido à multiplicidade de situações de uso. A ampliação do domínio de conhecimento por sua vez permite ampliar o universo das coisas sobre o qual o professor pode desenvolver o estudo fenomenológico dialógico em sala de aula. O mesmo se pode dizer do estudo de ferramentas e das situações de equilíbrio na Mecânica, do estudo dos processos naturais na Física Térmica e do estudo dos aparelhos ópticos.

A Proposta GREF para o Ensino da Óptica - Uma Reflexão

Luís Carlos de Menezes, Elizabeth Banolli, Maria Lucia Ambrózio

Os cursos de Óptica no segundo grau tradicionalmente arrolam as definições e formulações geométrico-algébricas de alguns "fenômenos" luminosos. Tais fenômenos são apresentados e definidos assumindo-se como desnecessário um conhecimento das teorias que explicam a natureza da luz, sendo estudados a partir das definições de raios de luz, de seus princípios fundamentais, e de considerações geométricas.

Certamente há uma tradição secular no ensino da Óptica como "Óptica Geométrica" mesmo porque, até 1913 (ano da apresentação por Bohr de seu modelo atômico) não havia tratamento convincente da interação luz-matéria ou da produção e absorção da luz. No entanto, é difícil aceitar esta tradição quando já nos aproximamos do final do século e a realidade quântica "salta aos olhos" nas luminárias fluorescentes (como o neon) ou nos tubos de televisão.

Em nosso entendimento, a aridez formal com que este tema é tratado em associação à desatualização do conteúdo abordado nesses cursos são elementos responsáveis pela compreensão da Óptica como uma parte estanque e geometrizada da Física e não como um conhecimento fundamental, quando esta é concebida como um instrumento de caráter prático-transformador. Nesta concepção o estudo da Óptica deveria se pautar na priorização da compreensão das coisas relativas ao tema.

Nesse contexto, a proposta de Óptica desenvolvida pelo GREF é inovadora, tanto pelo conteúdo que desenvolve como pelo tratamento que preconiza pois, em contraposição à apresentação formal e abstrata de noções e conceitos relativos à Óptica Geométrica (que é parte do tema mas não inclui a concepção contemporânea a respeito da luz) apresenta os processos luminosos na extensão e interpretação com que são identificados na atualidade, desenvolvendo o conteúdo a partir de sua incorporação nos elementos de vivência de alunos e professores.

Destacamos que a proposição do estudo dos temas a partir de uma abordagem fenomenológica nos parece convincente pois além de oferecer informações que "trabalhadas" permitem a generalização dos conceitos, propicia condições para que o estudante possa relacionar o saber da prática ao saber elaborado, assumindo-os como instâncias complementares de vivências que não se excluem. Tal abordagem faz com que a linguagem simbólica (matemática) seja deslocada para uma etapa posterior à compreensão conceitual, permitindo que o estudante identifique esse formalismo como uma instância de consolidação do saber elaborado.

Ressaltamos ainda que a apresentação da interpretação microscópica dos processos luminosos em consonância com o modelo de luz admitido pela Física contemporânea, em nosso entendimento, ao mesmo tempo que dá "consistência" à abstração requerida por esta etapa do "pensar científico", apresenta ao estudante um "recorte" da Física que se constitui num instrumento necessário à compreensão e domínio das coisas da natureza. Particularmente nesse aspecto a proposta GREF representa um avanço em relação às propostas tradicionais.

Ao contrário da concepção tradicional, que nomeia e define os "fenômenos" luminosos, a proposta GREF investiga os processos luminosos em função das possíveis interações luz-matéria. Tomado como pressuposto o modelo atômico de Bohr esses processos são interpretados com base no modelo dual (onda-partícula) da luz.

Além do conteúdo "teórico", a proposta engloba atividades práticas, qualitativas, não como apêndice ou decoração do texto, mas como parte integrante do processo de ensino-aprendizagem, e têm por objetivo possibilitar os questionamentos necessários à compreensão da Óptica e à percepção de sua inter-relação com os elementos vivenciais

e/ou do cotidiano. Isto representa, sem dúvida, uma inovação pedagógica: serem qualitativas e questionadoras ao contrário de verificadoras do poder de previsão das teorias.

Em oposição às propostas tradicionais de ensino, a ênfase da proposta GREF não é o treinamento na resolução de problemas. Nesta eles são considerados fundamentais para o aprendizado, quer em sua verificação, quer na aplicação do conhecimento ou na sua transferência. Por isso foram incluídos questões e problemas selecionados na perspectiva de abordar situações concretas e/ou vivenciais para aprofundar o conteúdo desenvolvido.

A estrutura do texto que "concretiza" a proposta de Óptica no geral é coerente com a perspectiva do trabalho desenvolvido pelo GREF.

Em termos de conteúdo, o concreto não é apenas o ponto de partida, mas também para ele converge após passar pela abstração, tratamento este que promove o diálogo como método de ensino-aprendizagem.

Se por um lado a dialogicidade desta proposta vai de encontro a um dos pressupostos educacionais do GREF, por outro, a estrutura do texto elaborado pode ser criticada em relação a outro dos pressupostos: o desenvolvimento do tema através de totalizações/fragmentações, especificamente em sua parte final, que deveria contemplar uma última totalização. Ao invés de se efetivar o estudo da Óptica Física de maneira análoga ao efetuado na Óptica Geométrica, que retomaria o aspecto corpuscular da luz na investigação dos sistemas tecnológicos e apontaria para a Física Moderna, apenas apresenta-se alguns desses sistemas na forma de apêndices.

O Cinegrafista em Sala de Aula*

Gosciola, V.- Carvalho, A.M.P.- Campos, G.- Castro, R.S. - Espinosa, R.- Garrido, E.- Lamburu, C.E.- Nascimento, L.- Silva, D.-Teixeira, O.P.B. - FEUSP

Não deve haver dúvidas de que o trabalho de um cinegrafista de aula de observação distingue-se bastante do trabalho de um cinegrafista em qualquer fim. Em todos os outros casos o cinegrafista recebe no mínimo o roteiro do que vai acontecer e como será gravado.

*Pesquisa financiada pela FAPESP e BID/USP