

UMA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA INTERNA AMBÍGUA: A TENTATIVA DE UMA REORGANIZAÇÃO DO CURSO DE MECÂNICA NO ENSINO MÉDIO**Paulo Celso Ferrari**

Instituto de Física – UFG

Caixa Postal 131 – Campus II

74 001-079 – Goiânia – GO – Brasil

Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica – UFSC

Mikael Frank Rezende Junior¹**Marco Antonio Simas Alvetti¹**

Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica – UFSC

José de Pinho Alves Filho

Departamento de Física

Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica – UFSC

Campus Universitário – Trindade

88040-900 – Florianópolis – SC – Brasil

Diversos fatores podem levar um professor a investigar formas diferentes de desenvolver o programa curricular: a apreciação crítica da orientação imposta pelos livros didáticos, a insatisfação dos alunos, a exigência da coordenação da escola, o contato com alguma proposta diferenciada, a participação em algum curso de formação, etc.. Algumas tentativas de inovação não chegam a alterar significativamente o conteúdo do programa, podem se restringir a uma mudança de método, por exemplo. Mas, mesmo quando utiliza o quadro negro para expor um resumo da teoria, o professor está freqüentemente promovendo pequenas modificações, que podem, ou não, repercutir no conteúdo. Uma forma de contribuir para que os professores tenham alguma orientação ao desenvolver seu plano de curso, para que realizem as inovações necessárias, é alertá-los sobre as influências externas ao sistema didático na tomada de decisões e sobre os mecanismos de *despersonalização*, *descontextualização* e *desincretização* diagnosticados pela teoria da *Transposição Didática* (Chevallard, 1991). Para caracterizar a etapa final da transposição didática, interna ao sistema de ensino, e realizar uma análise pautada nesta teoria, tomaremos o caso de um professor que foi motivado a promover uma alteração na seqüência dos capítulos de um livro didático destinado ao Ensino Médio utilizando como referência a proposta do livro de *Mecânica* (GREF, 1990) elaborado pelo Grupo de Reelaboração do Ensino da Física.

A presente análise pauta-se no conceito de Transposição Didática (TD), desenvolvido e fundamentado sob influencia da escola francesa (Verret 1985; Chevallard e Johsua, 1991; Joshua e Dupin, 1993; Develay e Astolfi, 1995). Nesse sentido, a TD é todo ato de transformação de um conhecimento, desde o seu âmbito científico até sua forma definitiva que realmente é ensinada na sala de aula, o que indica que este termo não tem uma dimensão conceitual ou instrumental por si só. O caso real que iremos analisar identifica-se com a etapa interna da TD, que, apesar de ocorrer no interior da sala de aula, sofre influências da *noosfera* (Chevallard, 1991). Resumidamente, *o ambiente da noosfera é aquele que comporta os que interferem e influenciam no sistema educacional* (Pinho Alves, 2000). Tentaremos avaliar, no nosso exemplo, a influência da noosfera na decisão do professor e também os efeitos da reorganização efetuada por ele. Verificaremos até que ponto esta reorganização contribuiu para a despersonalização, descontextualização e desincretização. Para isso, descreveremos

¹ Apoio Capes

sucintamente as principais alterações no conteúdo realizadas pelo professor, bem como o contexto no qual estava inserido.

O caso particular a ser descrito envolve uma classe de primeira série do Ensino Médio de uma Escola particular, de orientação cristã, na cidade de Cuiabá-MT, no ano de 1994. A clientela desta Escola era de classe média-alta, com grande expectativa de ingresso no vestibular. A direção da Escola estava investindo na formação dos professores, promovendo a vinda de palestrantes sobre temas variados, tais como: construtivismo, educação progressista de Paulo Freire, dentre outros.

O professor envolvido nesta situação era estudante do último ano de Licenciatura em Física e estava no seu quarto ano de experiência em sala de aula, um deles nesta mesma Escola. Havia tomado conhecimento da proposta curricular do Grupo de Reelaboração do Ensino de Física da Universidade de São Paulo (GREF), no ano de 1993, apenas pela leitura do primeiro volume da coleção destinada a professores (GREF, 1990)². O contato com este material descortinou a possibilidade de inverter a seqüência de conteúdos, evitando o tratamento da Cinemática no início do primeiro ano destinado à disciplina Física.

No livro adotado (Chiquetto, 1991), a disposição dos conteúdos está organizada em 10 Unidades, subdivididas em Capítulos, num total de 25 Capítulos. Ao iniciar o ano letivo o professor omitiu todos os capítulos relativos aos conceitos de Cinemática, mas não abordou imediatamente o conceito de quantidade de movimento, conforme sugere a proposta do GREF. Adotou como ponto de partida para o uso do livro o Capítulo 14 (Introdução à Dinâmica), onde os autores procuram resumir, nas primeiras cinco páginas, algumas idéias de Aristóteles, Galileu e Newton. Com o objetivo de apresentar o conceito de força resultante a partir da variação da quantidade de movimento e ao mesmo tempo valorizar a lei de conservação desta grandeza, a seqüência desenvolvida pelo professor junto aos alunos foi alterada. Após ter desenvolvido os Capítulos 14 (Introdução à Dinâmica), 15 (Conceitos de força e inércia) e 16 (Primeira e terceira leis de Newton), o professor abordou os Capítulos 22 (Conservação da quantidade de movimento) e depois o 21 (Impulso e quantidade de movimento), para somente então retornar aos Capítulos 17 (Segunda lei de Newton), 18 (Análise dinâmica dos movimentos curvilíneos), 19 (Trabalho e potência) e 20 (Energia). O tratamento para as Leis de Newton ganhou, assim, um formato híbrido entre a disposição do livro e a proposta do GREF, ocupando a carga horária de dois bimestres. No terceiro bimestre foram desenvolvidos os conceitos de Trabalho e Energia, conforme a seqüência original do livro. Em todos os capítulos tornou-se necessária uma prévia seleção dos exercícios a serem resolvidos para evitar que fossem requeridos conceitos específicos da Cinemática. Somente no quarto bimestre foram retomados os capítulos iniciais do livro, nos quais os autores apresentam a Cinemática.

O primeiro aspecto a ser analisado diz respeito aos ambientes externos ao sistema didático, que compuseram a parte da noosfera que exerceu influência sobre a decisão do professor. Para melhor configurar os ambientes em questão, iremos descrever três esferas de conflito: uma mais geral, em torno da Universidade; outra um pouco mais local, envolvendo a Escola; outra bem particular, envolvendo os alunos e seus pais.

No âmbito mais geral se encontra o conflito entre a necessidade de se preparar os estudantes para o vestibular e as propostas inovadoras, como a do GREF, com maior ênfase nos aspectos menos tecnicistas. Este conflito obrigou o professor a manter um ritmo no andamento da disciplina que possibilitasse o cumprimento do programa mínimo exigido pelo vestibular.

Na esfera dos acontecimentos no interior da Escola, um ambiente mais específico da noosfera, ao mesmo tempo em que a Direção incentivava a discussão de novas metodologias,

² A coleção é composta de três volumes: 1-Mecânica, 2-Termologia e Óptica, 3-Eletromagnetismo.

promovendo a vinda de palestrantes, a Coordenação manifestava receio no que tangia a alterações de conteúdo, preferindo manter o vínculo com um material didático já consagrado. Devido à decisão de manter o livro para o aluno o professor decidiu adotar uma seqüência diferenciada, que contemplasse em parte os conhecimentos adquiridos nas palestras mas mantivesse parte da estrutura convencional.

No núcleo da noosfera aqui caracterizada o professor enfrentou um conflito provocado pela influência dos pais dos alunos, pois os alunos demonstravam interesse por uma proposta diferenciada, que remetia o assunto Cinemática para o final do ano, mas cobravam que o livro adotado fosse utilizado, uma vez que seus pais tinham sido orientados a comprá-lo.

Assim, influenciaram na decisão do professor elementos vindos da Universidade, da Escola e das famílias dos alunos. Configurado este quadro da parcela da noosfera atuante sobre a decisão do professor, passaremos à análise dos três processos que ocorrem na TD (despersonalização, desincretização e descontextualização), identificados por Chevallard.

O processo de despersonalização já estava levado a extremo no livro didático. A experiência realizada pelo professor não conseguiu repersonalizar o conhecimento porque não houve o devido cuidado em aprofundar a discussão sobre os autores das teorias apresentadas durante o curso.

A experiência aqui descrita acentuou o processo de desincretização. Além do professor não fazer menção aos problemas científicos que na época mobilizaram os pesquisadores a formularem a teoria do movimento, as três leis de Newton foram apresentadas de forma fragmentada, distanciando-as ainda mais do formato original em que foram propostas por Newton.

Quanto a descontextualização, houve uma tentativa de construir um novo contexto de aplicação, com exemplos do cotidiano, como o choque entre esferas de aço e toda a lista de “coisas”(GREF, 1990) levantadas no início, que ao longo do curso foram sendo retomadas. Este tipo de recontextualização ameniza o processo de descontextualização, mas não chega a resgatar o aspecto cultural da ciência, pois não consegue remeter o estudante ao contexto histórico original.

Modificando a seqüência e incrementando suas observações, o professor transformou, na sala de aula, o *saber a ensinar*, materializado nos currículos e livros didáticos em *saber ensinado*. A transposição realizada neste contexto é dita *transposição interna*, pois foi realizada pelo professor. Esta transposição foi concretizada em sua prática na sala de aula. O nome de *transposição interna* vem contrastar com a *transposição externa*, presente nas modificações ocorridas na transição entre o *saber sábio*, produzido pelos cientistas, e o *saber a ensinar*, realizado pelos autores dos manuais e programas curriculares.

A TD ocorre tanto num ambiente externo ao sistema didático – nas publicações de artigos, livros e apostilas – quanto no interno – na atividade diária de quadro-negro dos professores. A etapa externa é mais visível, mas a etapa interna é de responsabilidade exclusiva do professor. No caso que tomamos para estudo o professor conseguiu desenvolver os capítulos referentes à Dinâmica logo no início do curso, mesmo adotando um livro que trazia em seus primeiros capítulos o estudo da Cinemática. Com isso conseguiu evitar que se repetisse uma situação que já havia enfrentado: a dificuldade dos alunos quando iniciam o estudo da Física pela Cinemática. Por outro lado, como vimos na nossa análise, a seqüência adotada implicou no agravamento dos processos de despersonalização, desincretização e descontextualização.

Pressionados por um conjunto de fatores, tanto do interior da sala de aula quanto de toda a noosfera, alguns professores se arriscam a experimentar alterações de seqüência ou corte de assuntos polêmicos sem avaliar os desdobramentos de sua iniciativa, no que se refere à TD. Fazendo isso, correm o risco de aumentar a diferença entre o saber sábio e o saber ensinado. Mesmo considerando que esta diferença seja inevitável, é preciso que haja critérios

muito cuidadosos nas modificações ou na elaboração de materiais com fins didáticos para evitar distorções que comprometam a compreensão.

O caso ilustrado neste artigo serve de alerta para professores interessados em promover alterações no programa curricular. As iniciativas isoladas têm maior chance de cometer equívocos. Isoladamente, um professor deve ter cautela ao tentar mudar o Ensino de Física com o qual convive e no qual foi formado, pois a tradição seguida nos livros didáticos e repetida nas salas de aula tem fortes apelos a seu favor, como o sucesso nos concursos vestibulares ou o fato de ter contribuído para formar bons físicos e engenheiros durante anos. Toda iniciativa, seja de reorganização do conteúdo programático escolar, ou de elaboração de material, precisa ser acompanhada, pelo menos, de uma análise dos elementos descritos acima. A falta de discussões específicas sobre elementos da Didática das Ciências, como a TD, pode levar a resultados ambíguos.

Materiais elaborados com fundamentação teórica consistente, apoiados em pesquisa acadêmica e por grupos de ensino estabelecidos, podem diminuir possíveis distorções. O simples manuseio de um livro, no nosso caso, o livro do GREF para o professor, pode não ser suficiente para esclarecer os detalhes implícitos na sua elaboração e na fundamentação teórica que o apóia. É preciso estar consciente de que o estudo da Física não se encerra nas séries do Ensino Médio, nem mesmo no curso de Graduação. Cursos de formação continuada são imprescindíveis no auxílio a professores interessados em desenvolver experiências em didática.

Por fim, deve-se salientar que o instrumento de análise adotado, a TD, fornece valiosos indícios sobre a validade de alterações no conteúdo programático escolar, mesmo não esgotando totalmente a análise, já que outros parâmetros ainda podem ser avaliados. Ao questionar o saber a ser ensinado e seus desdobramentos na prática docente torna-se um instrumento capaz de diagnosticar as conseqüências da atuação do professor que deseje inovar.

Bibliografia

- ASTOLFI, J. e DEVELAY, M.; **A didática das ciências** – Campinas, SP: Papirus, 1995
- ASTOLFI, J. P *et al.* **Mots-clés de la didactique des sciences**. Bruxele/Bélgica: Pratiques Pédagogies de Boeck & Larcier S.A, 1997, 193p.
- CHEVALLARD, Y e JOHSUA, J . **La Transposition Didactique – du savoir savant au savoir enseigné**. Grenoble: La Pensee Sauvage Éditions, 1991, 240p.
- CHEVALLARD, Y. **La transposición Didáctica, Del Saber Sabio al Saber Enseñado** – Aique, España, 1992.
- CHIQUELTO, M. J.; PARADA, A. A.; **Física, Vol1, Mecânica**. Editora Scipione: São Paulo, 1991
- GREF – Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. Site oficial: www.axfp1.if.usp.br/~gref/. 2003.
- GREF– **Física 1, mecânica** – EDUSP, São Paulo, 1990.
- JOSHUA, S. e DUPIN, J.; **Introduction à didactique des sciences et des mathématiques**; PUF, 1993.
- PINHO ALVES, J. **Atividades Experimentais: Do Método à Prática Construtivista**. Tese de Doutorado em Educação – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.