
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO EM FÍSICA EXPERIMENTAL: RESULTADOS E AVALIAÇÃO

A. F. V. Peña
S. R. Teixeira
Depto. de Ciências Ambientais – UNESP
C. A. G. Di Giorgi
Depto. de Educação – UNESP
Presidente Prudente – SP

I. Introdução

O Curso de Aperfeiçoamento em Física Experimental foi proposto (em 1988) em resposta a algumas das necessidades expressas pelos professores que atuam no ensino de Física, nas Escolas Públicas da Região de Presidente Prudente – SP. Este município, localizado a 560 km de São Paulo, é sede da X Região Administrativa do Estado, coordenando, através de sua Divisão Regional de Ensino – DRE, nove Delegacias de Ensino – DE – que cobrem os 55 municípios da região. Estas necessidades foram levantadas no I Encontro de Professores de Física, Química e Biologia de Presidente Prudente, realizado na UNESP – FCT (em 1987) com colaboração da DRE – PP. Através de uma discussão em grupo, por área, e de um questionário respondido foi observado que a realização de aulas práticas se constituía numa dificuldade para os professores participantes.

A proposta deste curso (360 h) com ênfase no aspecto experimental pretendeu atender essa necessidade, criando condições para que os professores vivenciassem um projeto diferenciado, aprendendo a explorar os conceitos básicos da Física através de atividades práticas, utilizando material simples e de baixo custo. O objetivo era criar condições para capacitar e estimular o professor a trabalhar na sala de aula com experiências que concorressem para a melhoria do ensino e tornassem o aprendizado mais significativo para os alunos.

O curso foi realizado no Laboratório de Física da FCT – UNESP – Presidente Prudente, de março de 1989 a junho de 1990, dividido em doze blocos de trinta horas cada, os quais abordavam itens de todo o programa de ensino de Física do 2º grau.

A seguir apresentaremos uma breve descrição do curso e a avaliação final apresentada pelos professores participantes.

II. Descrição do curso e dos participantes

O Curso de Física Experimental foi programado e desenvolvido de forma diferente da convencional. O professor tradicional foi substituído por um orientador de trabalho, não foram programadas aulas teóricas, não foram programados experimentos iguais para todos os participantes e o horário do curso era flexível (de 2ª a sábado) de acordo com a disponibilidade de cada grupo.

Os doze blocos foram subdivididos da seguinte forma: Módulo I – Mecânica (três blocos), Módulo 2 – Eletricidade (três blocos) e Magnetismo (dois blocos), Módulo 3 – Óptica (dois blocos) e Módulo 4 – Termodinâmica (dois blocos).

Foi feita uma reunião inicial com todos os participantes, que se organizaram em grupos de até 04 professores e definiram o dia da semana que viriam à UNESP para discussão com o orientador e trabalho no Laboratório. Após esta etapa era entregue ao grupo o tema ou tópico abordado naquele bloco (por exemplo: bloco 1 – Cinemática), uma bibliografia e alguns livros sobre o assunto, disponíveis na UNESP⁽¹⁻⁹⁾.

Cada grupo discutia as experiências interessantes e possíveis de se montar com o material disponível. Debatia com o orientador, quando necessário, e iniciava a parte prática de montagem dos experimentos escolhidos. Na última semana do bloco cada grupo apresentava os seus experimentos explicando o seu funcionamento (com relatório) e fazendo uma demonstração.

Como os experimentos eram diferentes esta etapa produzia uma interação muito construtiva entre os participantes, com a participação de um orientador que coordenava a seção de avaliação. O material construído ficou com o grupo para que ele fosse utilizado em sala de aula.

Vinte e cinco alunos iniciaram o curso. Dada a grande distância entre algumas das cidades e Presidente Prudente e, também, devido à ausência de qualquer tipo de auxílio financeiro aos participantes, onze deles desistiram do curso nos três primeiros meses. Dos quatorze restantes, doze (48%) concluíram todos os blocos e dois (8%) se limitaram aos dez primeiros.

Dos doze professores que concluíram o curso, três são licenciados em Física, oito em Matemática e/ou Ciências e um em Artes Plásticas. O tempo de atuação no magistério variou de dois a vinte anos e, especificamente no ensino de Física, variou de dois a dezoito anos (com exclusão do professor formado em Artes Plásticas). Sete destes professores atuam em tempo integral, quatro em jornada parcial e um em jornada completa. Cinco são licenciados em Universidades públicas e sete em Unidades particulares.

III. Avaliação do curso

O curso foi avaliado no final do último bloco através de questionário preparado junto com professores do Departamento de Educação da FCT. Este questionário constava basicamente de três partes:

Parte A: Abrangendo os quatro módulos onde cada um dos participantes relacionava todas as experiências que ele fez durante o curso; avaliava (de 1 a 5) cada módulo de acordo com a adequação das experiências para demonstrar o conceito físico pretendido; expunha suas dificuldades e/ou deficiências para realizar as atividades ao longo do curso e, finalmente, dizia (e comentava a resposta) se estava ou não utilizando em sala de aula o material desenvolvido.

Parte B: Os participantes faziam avaliação da metodologia utilizada no curso e destacavam os aspectos mais positivos e os mais negativos sem se preocupar em agradar a equipe coordenadora, contribuindo para um aperfeiçoamento do projeto e para melhorar o curso caso ele seja novamente oferecido a outro grupo de professores.

Parte C: Consistia em completar frases com início definido (ver parte C do item 4) constituídas de palavras chaves. Esta parte tinha o objetivo de fazer emergir as sensações, emoções e sentimentos dos participantes em relação ao curso, deixando um pouco de lado as racionalizações.

IV. Resultados

Parte A:

Foram montados quatorze experimentos diferentes no módulo Mecânica (MEC), vinte em Eletricidade e Magnetismo (EM), treze em Óptica (OPT), dezessete em Termodinâmica (TERM). Destas, algumas foram desenvolvidas por mais de um grupo de professores.

A Tabela 1 expõe as dificuldades encontradas para desenvolver os trabalhos ao longo do curso.

Tabela 1 – Dificuldades encontradas no desenvolvimento do curso pelos doze concluintes

	MEC	EM	OPT	TERM
Falta de tempo	05	05	04	05
Falta de conhecimento básico	03	04	05	02
Falta de material	03	03	03	03
Falta de conhecimento experimental	03	03	01	01

Nenhuma dificuldade	03	02	01	01
Falta de auxílio	01	01	02	02
Distância de locomoção	03	02	–	–

A média, entre um e cinco, dada a cada módulo foi de: MEC 4,2, EM 4,3, OPT 4,0 e TERM 4,1. Três itens se destacam para os três últimos módulos: falta de tempo, falta de material e falta de conhecimento básico. Estas respostas podem ser entendidas se forem considerados os seguintes pontos: em geral o professor tem uma carga de aulas grande, ou outra atividade, para atingir um rendimento compatível com suas necessidades e, embora algumas escolas possuam material de laboratório, o professor não sabe como utilizá-lo ou não existe sala adequada para trabalhar com o material.

A Tabela 2 resume as respostas dadas sobre a adequação dos experimentos ao programa de ensino.

Tabela 2 – Adequação dos experimentos ao programa de ensino

	MEC	EM	OPT	TERM
Simplicidade	02	04	–	–
Bons resultados quantitativos	–	–	02	–
Bons resultados qualitativos	03	–	02	–
Resultados satisfatórios	–	02	02	–
Atingiu os objetivos	–	02	–	–
Baixo custo	–	02	–	–
Adequados em parte	–	–	02	–
Fáceis	–	–	02	–
Adequados à realidade	–	–	–	04

Os módulos de Eletricidade e Magnetismo e Óptica foram os que receberam maior número de pontos positivos.

A Tabela 3 mostra os resultados da aplicação em sala de aula do material desenvolvido no curso.

Tabela 3 – Aplicação em sala de aula do material desenvolvido no curso

	MEC	Em	Opt	Term
Não respondeu	02	03	02	04
Não aplicou em sala de aula	01	02	05	03
Aplicou em sala de aula	09	07	05	05
Obteve bons resultados	03	02	01	01

Parte B:

Dentre os aspectos positivos e negativos do curso existem algumas respostas antagônicas, como por exemplo: falta de aulas teóricas (positivo para nove participantes e negativo para um). Serão destacados aqui os pontos positivos principais, que tornaram viável a realização do curso, e alguns aspectos negativos que, caso sejam contornados, certamente resultarão num maior número de participantes nos futuros cursos.

Aspectos positivos: flexibilidade no horário de trabalho de cada equipe (dez votos), temas livres para os experimentos (nove), não programação de aulas teóricas (nove), fechamento do curso com interação entre os grupos (sete), trabalho com orientação por grupo (sete), variedade grande de experiências (quatro) e trabalho em equipe, intercâmbio entre professores de diferentes regiões e disponibilidade dos laboratórios da Universidade (três votos cada).

Os aspectos negativos surgiram com baixa frequência, caracterizando a heterogeneidade na formação dos participantes. São destacados os seguintes pontos: falta de um padrão de apresentação dos trabalhos no fechamento, falta de dispensa do ponto para quem fazia o curso, uma maior bibliografia e falta de ajuda financeira (com dois votos cada uma).

As sugestões apresentadas para os futuros cursos coincidem com os aspectos negativos citados acima: ajuda de custo, mais experimentos ligados a fatos reais, utilização do material existente nas escolas (que os possuem), aulas teóricas, etc.

Os aspectos negativos apresentados não são da responsabilidade da metodologia adotada nem da equipe de orientadores.

Parte C:

A seguir são apresentadas algumas frases (que surgiram com maior frequência), com início definido, que foram completadas pelos alunos:

Foi muito importante – aprender novas experiências.

Tive medo – de não chegar ao fim.

Não gostei – da falta de verba de auxílio.

Não consigo – acreditar que acabou.

Que pena! Podia – ter aproveitado mais.

Foi gratificante – trocar idéias e experiências.

Ficou faltando – auxílio para viagem.

Foi muito bom – participar deste curso.

Só penso em – aplicar em sala de aula.

Nunca pensei que – chegaria ao fim.

Às vezes me senti – perdido e desanimado.

Depois do curso – aplicar o aprendido.
Numa próxima oportunidade – tentarei aproveitar mais.

Esta parte da avaliação nos dá uma idéia da expectativa do aluno com relação ao curso e a sua bagagem de conhecimento. As frases “*Tive medo...*”, “*Nunca pensei que...*” representam muito bem a sensação do professor no início do curso. Do terceiro módulo em diante, essas sensações mudaram para “*Às vezes me senti perdido.*”, “*Foi muito importante...*”, “*Que pena! Podia...*”, etc. O contato com estes professores e estas respostas nos deixam bem claro como suas expectativas e comportamento mudaram, no decorrer do curso, de uma posição de dúvidas e incertezas para uma situação de quem se submeteu a um desafio, a uma experiência nova, os superou e gostou do resultado, percebendo que poderia ter aproveitado mais. Esta alteração no comportamento do professor, durante o curso, foi a maior contribuição da metodologia adotada à sua formação. A partir do terceiro módulo os professores, gradativamente, tornaram-se independentes dos monitores.

V. Conclusão

Este curso atendeu às necessidades apresentadas pelos professores da rede pública de ensino, quanto ao conteúdo. O item aplicabilidade deixa muito a desejar devido fundamentalmente ao escasso tempo disponível e sala adequada para aulas experimentais. Apesar disto, os professores que aplicaram em sala de aula observaram, como era esperado, um maior interesse e participação dos alunos nas aulas.

A metodologia aplicada neste curso foi muito bem aceita pelos professores participantes, tornando o curso viável, embora ela seja mais desgastante para o professor orientador.

Apesar das dificuldades de uma apropriada tabulação, a terceira parte desta avaliação nos dá uma idéia de todo o desenvolvimento do curso. Esta parte poderia ser melhor explorada em futuros cursos.

VI. Conseqüências da aplicação do curso

O prolongado contato com os professores da rede pública de ensino da região trouxe para os organizadores do curso uma realidade desconhecida, até o momento, pela maioria dos professores de 3º grau que nunca trabalharam no 1º e 2º graus.

Temos oferecido cursos de treinamento e reciclagem e estamos montando um Centro de Ciências que dará apoio aos professores de 1º e 2º graus da região. Este Centro receberá financiamento da CAPES (1992/1993), através do PADCT–II, e apoio

da UNESP e da Secretaria da Educação do Estado, através da Divisão Regional de Ensino de Presidente Prudente e de suas Delegacias de Ensino.

Através do Centro de Ciências pretendemos dar continuidade ao trabalho iniciado e começar uma nova etapa que é o acompanhamento e apoio à prática docente dos professores da rede que participaram e participarão das atividades junto à UNESP-DRE de Presidente Prudente.

VII. Agradecimentos

Os autores agradecem às Professoras Doutoras Tereza de Jesus Ferreira Scheide e Josefa Aparecida Gonçalves Grígoli, do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências e Tecnologia, pela colaboração na elaboração e avaliação dos questionários.

VIII. Referências Bibliográficas

1. SÃO PAULO. Secretaria de Educação. Subsídios para a implementação da proposta curricular de física para o 2º grau. SE/CENP/FUNBEC, 1979. v. 1-9.
2. ALVARENGA, B.; MÁXIMO, A. **Curso de física**. Harbra, 1986. v. 1-3.
3. CHIQUETO, PARADA. **Física**. Scipione, 1985. v. 1-3.
4. UNESCO. **Manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias**. Buenos Aires: Sudamericana, 1970.
5. SANTOS, D. P. **Física: dos experimentos à teoria – 2º grau**. São Paulo: IBRASA, 1978.
6. IBECC-FUNBEC. **Laboratório portátil de física – 2º grau**. São Paulo: EDART, 1977.
7. PHYWE. **La física por experimentos**. 5. ed. Gottingen-Alemania, 1965. v. 1-3.
8. VERGARA, W. C. **Ciência: a busca sem fim**. Cultrix, 1967.
9. FERREIRA, N. C. **Experiências em eletrostática**. São Paulo: Depto. de Física – USP, 1988.