
MOSTRA CIENTÍFICA COMO DE APRENDIZAGEM PARA CURSO DE FORMAÇÃO DE 1^o A 4^o SÉRIE DO PRIMEIRO GRAU

Denise d' Assumpção Cardoso
Instituto de Física – USB
São Paulo – SP

Partindo do princípio que a escola não é o único lugar onde ocorre a aprendizagem, é que propomos um trabalho utilizando uma “Mostra Científica” como parte ativa do curso de formação de professores. O aluno passa assim a ter uma forma ativa de aprendizagem, aprende a buscar e discutir o conhecimento que lhe está sendo transmitido, e passa a ver uma “Mostra Científica” não como um lugar em que vê coisas fantásticas, se maravilha e depois vai embora. Também o professor deixa de ser o responsável único pela formação científica dos alunos.

A exposição “Física – Caleidoscópio ao Carrossel”, do programa Ciência Educação do Instituto de Física da USP, aborda fenômenos e questões da Física e Astrofísica de uma forma agradável, interativa, participante e lúcida. A mostra foi concebida para ser acessível ao público leigo e funciona com a presença constante de monitores, estudantes de graduação de Física.

Uma turma de 25 alunos voluntários do 2^o ano de magistério de um CEFAM – Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério, da rede pública estadual, foi submetida a um módulo de duração de 20 horas, sendo 5 horas em classe e 15 horas na exposição, sobre o tema “A natureza e a geração de eletricidade”.

Foram aplicados questionários iguais antes e depois do módulo, e analisados em uma matriz de evolução de repostas baseada na matriz de Flanders.

I. Introdução

Ainda hoje é comum aos professores de física planejarem as suas aulas com base nos livros – textos e na utilização de laboratório, isto quando dispõem de algum. Através de nossa experiência didática, notamos que esta metodologia freqüentemente dificulta o aprendizado; na maioria das vezes o

* Trabalho apresentado na V Reunião Latino Americana sobre Educação em Física, Porto Alegre (Gramado), Brasil, 24 a 28 de agosto de 1992.

conhecimento transmitido aos estudantes acarreta deficiências no desenvolvimento do curso que às vezes não leva ao aprendizado.

A nossa proposta é a utilização não só da sala de aula e do laboratório mas de recursos extra – classe; escolhemos então uma mostra científica que fosse acessível ao público leigo e à população escolar.

A exposição “Física – Do Caleidoscópio ao Carrossel” do Instituto de Física da Universidade de São Paulo, coordenada pelo Prof. Dr. Ernst Wolfgang Hamburger, que foi implantada com o nome de “Ondas, Campos e Partículas” (1988), é uma exposição que aborda fenômenos físicos e apresenta conceitos, teorias, leis e princípios de uma forma agradável, interativa, participante e lúcida.

A mostra é composta de painéis explicativos e experimentos que abordam fenômenos e questões da Física e Astrofísica, e funciona com a presença constante de monitores especialmente treinados para atendimento ao público.

II. Planejamento da pesquisa

O trabalho refere – se a um curso (módulo de 20 horas) destinado a alunos do CEFAM – Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério, da Secretaria de Educação Estadual de São Paulo, e o tema trabalhado é “A natureza e a geração de eletricidade”.

O trabalho foi feito com uma turma de 2^o ano composta de 25 alunos (todos voluntários para o projeto), da Escola Estadual de 2^o Grau “Prof. Ayres de Moura”, em Vila Jaguara, São Paulo, Capital, a alguns quilômetros da USP.

Foram programadas 5 horas/aula para o ensino da eletricidade e realização de discussões em grupo. Os temas abordados foram:

- Cargas e forças elétricas.
- Corrente elétrica.
- Ações das correntes elétricas sobre os ímãs.
- Campos magnéticos e cargas em movimento.
- Como levar a energia de um lugar para outro?
- Produção de eletricidade utilizando campos magnéticos.
- A lâmpada elétrica.

Após as discussões em classe os alunos se dirigiram à Exposição “Física – Do Caleidoscópio ao Carrossel”, a fim de obter novos conhecimentos e discutir os temas abordados em sala de aula. Essas visitas tiveram a duração total de 15 horas/aula, perfazendo um total de 20 horas/aula de atividades.

Antes de começar os trabalhos, cada aluno respondeu a um questionário a fim de avaliar o seu conhecimento a respeito do tema trabalhado. Notou

– se que cerca de 80% do total de alunos, não possuíam conhecimento da parte elétrica da Física.

Foram feitas apenas quatro perguntas aos participantes (pré-testes); não foram feitas perguntas objetivas, mas sim de caráter abrangente para um melhor conhecimento e avaliação das respostas.

Após o término das visitas, todos os alunos responderam novamente ao questionário a que foram submetidos antes do trabalho (pós-teste) e, quatro meses após, responderam-no novamente a fim de se avaliar o conhecimento que ficou retido (teste de retenção). Cabe mencionar que o teste de retenção foi aplicado de surpresa para evitar que os alunos se preparassem especialmente para ele.

A verificação da evolução da compreensão do assunto estudado foi feita comparando-se as respostas dadas pelos estudantes a cada pergunta nos três testes aplicados.

Para analisar a evolução das respostas, classificá-las em cinco categorias.

Categoria (A) - Respostas dadas de acordo com a explicação científica oficial.

Categoria (B) - Respostas corretas, porém com vocabulário próprio do aluno.

Categoria (C) - Respostas corretas, porém incompletas.

Categoria (D) - Respostas totalmente erradas.

Categoria (E) - Pergunta não respondida.

Questionário aplicado (pré-teste; pós-teste; teste de retenção).

1ª pergunta - Você sabe que o chuveiro elétrico aquece a água que passa em seu interior. Explique como ocorre fisicamente este processo de aquecimento.

2ª pergunta - Quando você entra em sua casa e aperta o interruptor de luz, a lâmpada acende imediatamente. Explique o que ocorre fisicamente para que a lâmpada se acenda.

3ª pergunta - Para se construir uma usina hidroelétrica é necessária a presença de um rio. Após a construção da mesma, o rio é desviado do seu curso normal. Por que isso ocorre?

4ª pergunta - Você sabe que as usinas hidroelétricas geram energia. Explique como essa energia chega até sua casa, sua escola, etc...

III. Análise da matriz de evolução de respostas

Para a análise da evolução das respostas às situações apresentadas aos estudantes usamos uma Matriz de Evolução de Respostas (Pereira, 1991).

Essa matriz baseia-se na Matriz de Flanders (Carvalho, 1985) para análise da interação verbal. Contudo, os contextos de aplicação são completamente distintos.

Os elementos da matriz indicam o número de respostas dos estudantes em dois testes consecutivos, por exemplo: pré-teste/pós-teste, ou então pós-teste/teste de retenção.

A matriz foi preenchida localizando-se nela pontos correspondentes à evolução de cada aluno em cada resposta. Por exemplo, alguém respondeu D no pré-teste, B no pós-teste e C teste de retenção na pergunta nº1. Logo, temos os pontos correspondentes aos pares D-B na Tabela 1 e B-C na Tabela 2, sendo a 1ª letra localizada na linha e a 2ª na coluna de categorias.

A região da diagonal da matriz tem duas interpretações: indica as fixações das concepções pré-visita, mesmo após processo ensino-aprendizagem, ou indica um reforço do que foi aprendido através de uma confirmação da resposta no teste e retenção. Para distinguirmos uma situação da outra, devemos construir uma matriz de evolução separadamente para cada caso: pré-teste/pós-teste e pós-teste/teste de retenção.

Tabela 1

		Pós-teste					TOTAL
		A	B	C	D	E	
Pré-teste	A	5	3				8
	B	4	8	1	2		15
	C	8	15	5	2		30
	D	10	4	3		1	18
	E	6	16	5	2		29
	TOTAL	33	46	14	6	1	100

Tabela 2

Teste de retenção

	A	B	C	D	E	TOTAL	
Pós- teste	A	11	9	3	3	7	33
	B	10	22	4	1	10	47
	C	1	1	5		6	13
	D		1	4	1		6
	E		1				1
	TOTAL	22	34	16	5	23	100

Tabela 3

Teste de retenção

	A	B	C	D	E	TOTAL	
Pré- teste	A	4	2	1		1	8
	B	4	5	2		4	15
	C	7	10	6	2	5	30
	D	3	5	5	2	3	18
	E	4	12	2	1	10	29
	TOTAL	22	34	16	5	23	100

V. Discussão de Matrizes

Após a construção da matriz de evolução de respostas do pré-teste/pós-teste (Tabela 1) observamos que tivemos uma evolução significativa nas respostas, ou seja, uma elevação de 8% para 33% nas respostas classificadas como categoria (A), e 15% para 46% nas respostas classificadas como categoria (B). Note-se que a classificação (B) não é considerada como errada em termos de conhecimento, mas sim de idéias corretas, mas expressas por vocabulário inadequado. Observamos também um índice baixíssimo (1%) de perguntas não respondidas no pós-teste.

Com relação à segunda matriz (Tabela 2), pós-teste/ teste de retenção, observamos um grande aumento do número de perguntas não respondidas, subindo de 1% na primeira matriz para 23% segunda, por causa da falta de respostas no teste de retenção. Notamos também que as perguntas classificadas como categoria (A) no pós-teste diminuíram de 33% para 22% no teste de retenção e respostas classificadas como categoria (B) também diminuíram 47% para 34%).

Porém ao analisarmos o processo como um todo, desde o pré-teste até o teste de retenção (Tabela 3), ou seja, pergunta efetuadas antes da visita e repetidas 4 meses após, concluímos que tivemos uma evolução de 8% para 22% em relação as resposta classificadas como categoria (A), e de 15% para 34% em relação a respostas classificadas como categoria (B).

V. Conclusão e comentários

A única dificuldade encontrada na realização do trabalho foi que alguns alunos não quiseram responder ao teste de retenção, causando com isso um número considerável de perguntas não respondidas (categoria (E), cerca de 23%). É interessante notar que os alunos parecem ter desenvolvido linguagem própria sobre o ter trabalhado, a eletricidade, no decorrer de suas visitas à exposição, havendo interação com os monitores, com os painéis explicativos e com os colegas. Assim as respostas têm cada uma a sua linguagem, não há frases decoradas, feitas, que frequentemente ocorre em sala de aula.

O objetivo do trabalho foi avaliar a evolução geral da classe, e concluímos, analisando as matrizes, que houve u significativo Índice de aprendizagem para recurso extra escolar.

Atribuímos esse significativo índice de aprendizagem à ida até à exposição e ao contato com os monitores, já que o estudantes estavam acostumados ao ensino tradicional de livros-texto e laboratório, cuja única transmissão de conhecimento vem através do professor; através das visitas, eles tiveram

acesso a uma aprendizagem como um processo ativo que oferece estratégia que aprofundam a compreensão dos conceitos científicos e que realmente envolvem o intelecto - mentes e mãos - e excitam a imaginação (Millar e Driver, op.cit, p. 56).

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Ernst. Wolfgang Hamburger pelo apoio indispensável à realização deste trabalho.

A equipe de apoio da Exposição Científica “Física – Do Caleidoscópio ao Carrossel”, pela colaboração.

A Lúcia Bergamim, Lia e Ines pela atenção e boa vontade.

Referências

CARVALHO, A. M. P. Prática de ensino - os estágios na formação do professor. Livraria Pioneira Editora. São Paulo, 1985, 1ªEd.

FUNDAÇÃO CALOUSTE GULBENKIAN. Projeto Física. Lisboa, 1985.

MILLAR, R.; DRIVER, R. Beyond process. Stud. Sci. Educ., v.14, p.33-61, 1987.

PEREIRA, O. S. Um ensino construtivista do princípio da inércia. (Trabalho do curso de Pós-graduação da Faculdade de Educação da USP- disciplina: “O Construtivismo e o Ensino das Ciências”.) 1991.