

# O SISTEMA SOLAR

## Relato de uma Atividade de Ensino

Genésio Correia de Freitas Neto \*

### ABSTRACT

*The quality improvement of Science teaching depends mainly on the teacher's formation. The teacher must be conscious that in both teaching and learning processes the experience is more important than to repeat knowledge.*

### RESUMO

*A melhoria qualitativa do ensino de Ciências depende, primordialmente, da formação do professor. Este deve estar consciente de que tanto no processo de ensino quanto no de aprendizagem o fazer é mais importante que o replicar conhecimento.*

---

(\*) **Genésio Correia de Freitas Neto.** Professor de Matemática no CEFET-PR; Professor de Metodologia e Prática de Ensino na UFPR; Coordenador do Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática e Ciências Físicas e Biológicas - Projeto CAPES - PADCT - SPEC.

## INTRODUÇÃO

Com a implantação da disciplina METODOLOGIA DO ENSINO DE FÍSICA no currículo do curso de Física da Universidade Federal do Paraná abriu-se, sem dúvida, uma nova perspectiva na formação dos professores dessa área. O Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática e Ciências Físicas e biológicas, do Departamento de Métodos e Técnicas da Educação, do Setor de Educação da UFPR, vem contribuindo decisivamente para a melhoria qualitativa dos novos profissionais do ensino de 1º e 2º graus.

No conjunto das atividades desenvolvidas foi efetivada a proposta Sistema Solar, inicialmente Projeto Halley. No início do primeiro semestre de 1987 foram exibidos e comentados os filmes da série Cosmos, de Carl Sagan. Já com a previsão de um trabalho sistemático, a ser desenvolvido pelos alunos de Metodologia de Ensino de Física até meados do segundo semestre do mesmo ano, foram traçadas as seguintes diretrizes:

- a) resgate histórico-filosófico do tema;
- b) exame da evolução dos conceitos físico-matemáticos envolvidos;
- c) construção de materiais didáticos de baixo custo e que podem ser reconstruídos pelos alunos em casa;
- d) aplicação cotidiana de conceito e leis envolvidos e suas implicações tecnológicas;
- e) adequação da linguagem científica aos alunos e o não aviltamento dos conceitos específicos;
- f) participação ativa dos alunos a serem atingidos pela proposta;
- g) e a interdisciplinaridade.

## A EXPERIÊNCIA

Os alunos de Metodologia do Ensino de Física deveriam montar um modelo para explicar as estações do ano e as fases da lua. Num desenvolvimento total com a proposta, os acadêmicos trabalharam sucata-sucata, como tampas de latas de leite em pó, elásticos, massa epóxi e bolas de isopor. Foram feitas diversas apresentações internas, para grupos de colegas, tendo sido avaliados e reformulados os materiais componentes do modelo.

A dezesseis de outubro, o material foi apresentado a setenta crianças de duas turmas de 4ª série do 1º grau, no Colégio Nossa Senhora de Lourdes. O impacto didático foi significativo, especialmente pela participação dos alunos em termos de quantidade e qualidade de perguntas colocadas aos acadêmicos.

Com base nas críticas positivas e negativas dos alunos do Colégio Nossa Senhora de Lourdes, o material foi reorganizado sob os enfoques matemático, físico e geográfico. Neste esquema foi produzida uma gravação de vídeo e o material foi então utilizado no Curso de Alfabetização de Adultos,

coordenado pela professora Elinor Escholtz Ribeiro, do Departamento de Métodos e Técnicas da Educação do Setor de Educação da UFPR. Após nova reavaliação, buscando-se explicitar mais a interação entre Matemática, Física e Geografia, o material foi mais uma vez trabalhado didaticamente na escola de 1º grau, desta vez na 8ª série.

Em síntese, esta experiência metodológica de ensino centrada no tema "O Sistema Solar" evidenciou-se didaticamente viável, trazendo como resultados:

- a) textos produzidos pelos acadêmicos participantes;
- b) materiais didáticos construídos e testados em situações reais de ensino;
- c) evidências positivas de um aproveitamento didático-pedagógico interdisciplinar da Matemática, da Física e da Geografia na exploração do tema enfocado pela proposta.

## JUSTIFICATIVA E PERSPECTIVA DA PROPOSTA

Tanto no processo da aprendizagem quanto no processo de ensino, o fazer é muito mais importante do que o replicar conhecimento. Nas Prática de Ensino, porém, os estagiários preferem apenas repassar conteúdos dos livros-texto aos alunos e, em certas ocasiões, até transmitem conceitos errados, sem revisão crítica.

O conhecimento da natureza e a forma de se estudar os fenômenos naturais constituem o fazer da Ciência. As observações celestes e a busca da compreensão dos fatos parecem ter unido diversas civilizações de diferentes pontos da terra. O resgate dos enfoques históricos e filosóficos da construção diacrônica e sincrônica da ciência é valioso para quem vai ensinar e para quem pode aprender com tal ensino.

A evolução da Matemática, principalmente da Geometria, implica o entendimento do avanço tanto da Física como nas interações sociais. As correntes do pensamento, desde o clássico como Platão e Aristóteles, se apóiam na Matemática como base de sua justificação. Assim, provavelmente, Aristarco de Samos não alcançou fazer prevalente seu modelo heliocêntrico por falta de apoio matemático. Outro fato marcante, nesse sentido, foram os artifícios empregados por Ptolomeu para justificar as órbitas dos corpos celestes, só dispondo dos conhecimentos matemáticos relativos à circunferência. Kepler também defrontou-se com o mesmo problema.

A necessidade de interação dos ramos da Ciência se faz mais ainda marcante na educação escolar de hoje. Um estudante de 2º grau que fizesse a leitura da Física de Aristóteles, concordaria, sem dúvida, plenamente, com o filósofo. Por isso é necessário que um aluno desse nível desenvolva seu pensamento junto com o conhecimento dos fatos da História Científica. A honestidade

científica de Kepler e o método de Galileu são referenciais da pesquisa enquanto dimensão operacional do currículo escolar, especialmente na área do ensino de Ciências.

A partir das colocações anteriores, pode-se levantar um conjunto de conteúdos interdisciplinares a serem trabalhados no ensino das estações do ano:

a) em Matemática: circunferência, retas, curvas, arcos e ângulos, eixos elipses, semelhança de triângulos, congruência, relações métricas e trigonometria, planos, círculos, superfícies, seções planas, esferas, cones, cilindros e projeções;

b) em Física: movimentos, trajetórias, órbitas, referenciais, gravitação, luz e sua propagação, luz e sombra, refração e reflexão, espaço e tempo;

c) em Geografia: o sistema solar no universo, origem e evolução, a posição da terra no sistema solar e seu satélite natural a Lua, os movimentos da Terra e da Lua e suas conseqüências geográficas, orientação e localização no espaço terrestre: pontos e meios de orientação, paralelos e meridianos; coordenadas geográficas, fusos horários; relação entre localização e outros elementos do meio (clima, vegetação, ação do homem).

Esses assuntos seriam distribuídos programaticamente ao longo das oito séries do primeiro grau e desenvolvidos por meio de uma dinâmica didática interdisciplinar, com professores diferentes — de formação científica — mas preparados para efetivarem com os alunos enfoques de aprendizagem integrativa.

A diretiva de integração dessa proposta de conteúdos atenderia aos seguintes aspectos:

a) superação da linearidade somativa dos programas curriculares, em favor de uma progressão concêntrica dos conteúdos em torno de eventos experienciais e fatos científicos, sob uma perspectiva histórica e metodológica;

b) aproveitamento de situações vivencialmente motivadas para o desenvolvimento de conceitos em diferentes conteúdos específicos;

c) formação escolar do aluno como pessoa, no contexto do convívio intelectual

com a evolução cultural do homem, buscando-se desenvolver sua capacidade de pensar numa perspectiva simultaneamente diferenciadora e integradora, em vista da utilização do conhecimento dado para a produção de novos conhecimentos.

## CONCLUSÃO

O desenvolvimento da proposta O SISTEMA SOLAR, pelo LABORATÓRIO, propiciou diretamente a definição de diretrizes metodológicas para o ensino de Física na escola de primeiro e segundo graus. Embora estas diretrizes ainda estejam em fase de testagem, já têm dado resultados positivos no trabalho de estágio dos licenciados em Física na UFPR.

A sistemática experiencial de se levar a proposta em foco a escolas da comunidade, como relatado, apresentou as seguintes vantagens:

a) evitar o repasse de conceitos errados aos alunos, tais como: o verão é a estação do ano em que a terra está mais próxima do Sol;

b) constatar a capacidade do aluno do 1º grau compreender conceitos tidos como mais complexos, mantendo-se linguagem científica adequada.

c) constatar a capacidade do aluno do nível escolar em questão para a percepção experiencial da noção de estruturas — as crianças notaram que, no modelo apresentado do sistema solar, a cada ciclo havia uma eclipse, evidenciando a apreensão do modelo em termos de plano de órbita;

d) aperfeiçoamento do material quanto à funcionalidade e à fidelidade aos princípios adotados como diretivas para desenvolver o conhecimento dos alunos;

e) verificação da manutenção dos conhecimentos explorados, por intermédio dos trabalhos escolares dos alunos;

f) promoção de intercâmbio da universidade com as escolas da comunidade.

Em conclusão, pode ser considerada como positiva a experiência da proposta referida, em vista, sobretudo, do impacto metodológico no ensino da Física, sob uma perspectiva interdisciplinar com Matemática e Geografia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LUCIE, Pièrre. A gênese do método científico. 2 ed. Rio de Janeiro, Campu, 1978.

FREITAS NETO, Genésio C. Diretrizes para uma metodologia do ensino de Física. Florianópolis. Caderno

Catarinense de Ensino de Física, 1987. Monografia.

SAGAN, Carl. Cosmos. Trad. de Angela do Nascimento Machado. Rio de Janeiro, F. Alves, 1982.