

Física, meio ambiente e interdisciplinaridade: relato de uma experiência

Luciano Gonsalves Costa¹

Resumo

Neste trabalho descrevemos uma estratégia de ensino interdisciplinar que considera o meio ambiente como tema gerador e apresenta a Física como um instrumento para melhor compreensão da realidade e atuação consciente nela.

Palavras-chave: ensino de Física, interdisciplinaridade, educação ambiental.

COSTA, L. G. Física, meio ambiente e interdisciplinaridade: relato de uma experiência. *UNOPAR Cient., Ciênc. Hum. Educ.*, Londrina, v. 1, n. 1, p. 97-102, jun. 2000.

Introdução

“... continuar sendo estudante deve ser o voto secreto de todo professor.”

Gaston Bachelard

Desde os tempos mais remotos o homem tem tido sua atenção atraída pelos acontecimentos que mais afetam o seu cotidiano. Como conseqüência, percebeu que a compreensão e o controle destes fenômenos, certamente, seriam decisivos para sua sobrevivência e perpetuação de sua espécie. No entanto, a História² tem-nos mostrado que “a humanidade procurou outros significados além do domínio dos sentidos, além da luta diária pela sobrevivência”.

A Ciência³, fruto da atividade intelectual humana, tem penetrado profundamente nas nossas vidas. Uma forma de reconhecermos o impacto, causado por este conhecimento contínuo acerca do mundo sobre o modo que vivemos, é considerarmos o ambiente ao nosso redor. Convivemos com as mais diversas tecnologias e, a cada dia, presenciamos o surgimento de descobertas científicas que, certamente, influenciarão a humanidade. Todavia, qualquer análise que considere a importância da capacidade humana de transformar não deve estar dissociada de uma reflexão crítica a respeito de seus efeitos no meio ambiente. Diante da perspectiva de uma melhor compreensão da realidade e atuação nela, as Ciências Físicas e Biológicas poderão desempenhar um papel instrumental de grande importância.

Em Educação, tem crescido bastante o interesse pela temática ambiental, principalmente após sua popularização com o advento da ECO 92 (2ª Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro-RJ em 1992). Dentre os possíveis motivos, além do fato da escola ter que contribuir para a formação de cidadãos críticos e participativos, capazes de compreender e intervir conscientemente na realidade, está a inegável presença da componente de

¹ Físico. Docente da Universidade Paranaense (UNIPAR), *campus* de Paranavaí. Endereço para correspondência: Av. Humberto Brüning, 360. Jardim Santos Dumont. 87.706-490. Paranavaí, Paraná, Brasil. E-mail: luciano@dfi.uem.br

² A descrição acerca de como se desenvolveu o processo de construção do conhecimento da humanidade consiste no elemento fundamental da História da Ciência.

³ A Ciência deveria ser entendida como uma linguagem, uma forma de expressão do nosso conhecimento sistematizado a respeito do universo no qual estamos inseridos.

caráter interdisciplinar³ (Fazenda, 1998; Guerra *et al.*, 1998; Haas & Caliri, 1999). Se considerarmos a complexidade existente na natureza e as possibilidades que esta oferece como objeto de investigação num contexto escolar (favorecimento ao desenvolvimento de processos integradores, respeito ao processo individual de aprendizagem e contextualização, estímulo ao pensamento crítico, etc.), temos então algo que poderá propiciar excelentes situações a serem exploradas como meios para se atingir objetivos de ensino de quaisquer disciplinas.

Em consonância com o exposto anteriormente, o objetivo deste trabalho é relatar uma estratégia de ensino de caráter interdisciplinar, seu contexto e os resultados alcançados.

Contexto da Aplicação

A experiência foi realizada no final do 2º semestre de 1999 na UEM (Universidade Estadual de Maringá-PR, Campus Regional de Goioerê-PR) com uma turma composta de 40 alunos – licenciados ou habilitados nas áreas de Ciências/Matemática/Biologia/Química/Física, com alguma experiência na docência no Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio – matriculados no curso de Especialização em “Ciências da Natureza e Interdisciplinaridade”, como parte do programa desenvolvido na disciplina intitulado de “Física e Meio Ambiente”.

Teve como principal motivação a necessidade de se criar situações de aprendizagem que motivassem e sensibilizassem os aprendizes para que percebessem as correlações da Física com questões ambientais e, ao mesmo tempo, favorecessem a presença de certos elementos de grande importância no processo ensino-aprendizagem, tais como a sondagem de possibilidades de intervenção e a contextualização de práticas. Assim como Rodrigues & Jucá (1993, p. 61), concordamos que “... as estratégias instrucionais são extremamente dependentes do contexto em que se desenvolvem”.

O outro fato concreto foi a constatação de que, apesar do interesse demonstrado pela temática “Ciências da Natureza e Interdisciplinaridade”, vislumbrava-se a presença de certas carências que, de alguma forma, refletiam deficiências em suas formações anteriores, logo não alcançariam um perfil que correspondesse às suas necessidades e/ou interesses no desempenho da atividade docente. Aliás, como educadores, temos plena consciência de que a aprendizagem implica em mudança de postura.

Inseridos neste contexto, iniciamos as atividades com uma discussão centrada nos temas: Ciência e Ciências Naturais, Tecnologia, Educação e Interdisciplinaridade. Trouxemos também outras questões – Informática na Educação e Educação Especial – que representam desafios educacionais emergentes a fim de instigar, ainda mais, a reflexão centrada na perspectiva interdisciplinar.

A próxima etapa consistiu na proposição da atividade tendo como objetivo a elaboração de um projeto de caráter interdisciplinar, cujos temas a serem explorados seriam frutos espontâneos da observação direta do ambiente aliada ao diálogo entre os aprendizes.

Aplicação da Estratégia de Ensino

Considerando a discussão promovida com a apresentação da atividade e o perfil dos aprendizes, cumprindo o papel de agente facilitador, coube-nos destacar algumas etapas fundamentais para se atingir a meta: 1) a observação do meio ambiente e 2) a interação entre os aprendizes. Ter-se-á, assim, a definição dos temas a serem explorados além dos grupos; ainda, decorrente das carências de formações dos aprendizes, fez-se necessário: 3) a sugestão de um roteiro que pudesse servir de referencial durante o desenvolvimento do trabalho e a elaboração do texto definitivo (A íntegra do texto disponibilizado aos aprendizes, em que consta tal roteiro, compõe o ANEXO 1).

³ O conceito de Interdisciplinaridade surge da necessidade de se “re”-estabelecer o diálogo entre os distintos ramos do conhecimento.

Assim, os aprendizes foram a campo. Fizeram um passeio próximo a área verde externa ao prédio de salas de aula, onde observaram cuidadosamente a realidade na qual estavam inseridos naquela tarde de verão. Neste contexto, levantaram alguns fenômenos físicos passíveis de exploração em sala de aula, trazendo suas observações para que fosse realizado um trabalho dialógico⁴ (Auth *et al.*, 1995). Finalmente, definiu-se os grupos e os temas e se procedeu o trabalho de elaboração dos projetos.

Mais uma vez, mantivemos a conduta problematizadora, respeitando os processos particulares de construção (dos grupos!) e intervindo apenas quando necessário. Dentre as intervenções, merecem destaque as que procuraram certificar que pontos importantes não fossem omitidos além das que procuraram evitar que houvesse prestígio de determinados fatos que pudessem vir a favorecer apenas uma determinada área de conhecimento, o que, certamente, contribuiu muito para que as propostas em produção fossem frutos de um relacionamento eclético.

Resultados e Discussão

Foram elaboradas 6 propostas alternativas de ensino de Física centradas na questão ambiental e na abordagem interdisciplinar. Sem qualquer ordem, abaixo citamos os projetos desenvolvidos e seus respectivos resumos:

i) **Título:** “*Vôo de pássaros*”. **Resumo:** A partir da observação do comportamento de pássaros se pretende investigar fatores físicos relacionados ao seu vôo, além de outros fatores relacionados a seus *habitat*.

ii) **Título:** “*Influência da temperatura no ambiente*”. **Resumo:** A partir do monitoramento de efeitos e da medição de algumas grandezas de natureza térmica se pretende investigar a correlação entre fenômenos atmosféricos/temperatura e meio ambiente e seu desenvolvimento.

iii) **Título:** “*A radiação solar e alguns de seus efeitos*”. **Resumo:** A partir da exploração de atividades experimentais se pretende investigar a energia e suas manifestações, particularmente o caso da energia de natureza solar, e seus efeitos sobre o meio ambiente.

iv) **Título:** “*Estacionamento escolar: conhecimento interdisciplinar*”. **Resumo:** A partir de uma proposta de readequação do estacionamento de uma escola se pretende explorar, à luz da Física/Biologia/Geografia/Matemática, alguns fatores norteadores e suas implicações na implementação de um projeto dessa natureza.

v) **Título:** “*A Física interagindo com a natureza*”. **Resumo:** A partir da observação e investigação de atributos (físicos, biológicos, químicos, econômicos e ecológicos) de um determinado ambiente se pretende avaliar as conseqüências da interferência humana (seja por meio da Tecnologia ou da Ciência!) sobre o meio ambiente, além de explorar a questão da má utilização e da necessidade de se preservar a natureza.

vi) **Título:** “*Os automóveis e a poluição do ar*”. **Resumo:** A partir da investigação da condição do ar atmosférico se pretende avaliar os efeitos dos poluentes de natureza automobilística sobre a condição de vida bem como prever implicação futuras, além de explorar a questão da ameaça da poluição para o meio ambiente.

A análise dos projetos bem como observações sobre a postura dos aprendizes diante da atividade proposta indicam que:

a) houve uma identificação acentuada entre os aprendizes e a atividade. Essa constatação parece estar fortemente relacionada à atividade proposta bem como à metodologia adotada; fatores como a linguagem utilizada, a acessibilidade dos fenômenos além da possibilidade de aplicação em situações

⁴ A educação dialógica em ciências naturais é caracterizada por potencializar o diálogo na instância da sala de aula.

de sala de aula tendem a tornar a atividade mais apreciada pelos aprendizes, fazendo com que participem mais ativamente e satisfatoriamente, tendo um maior envolvimento com o “problema”;

b) apesar das carências formativas, o que, *a priori*, poderia inibí-los ou desencorajá-los diante do desafio, os aprendizes se sentiram estimulados a superar tais obstáculos e, conseqüentemente, a progredir; de certa forma, os aprendizes puderam progredir num ritmo compatível com suas habilidades;

c) em relação ao domínio afetivo⁵ (Nascimento & Hamburger, 1994): objetivos desta natureza - tais como: autonomia e cooperação – assumem um outro *status*; a interação entre os aprendizes contribui para o desenvolvimento de soluções cooperativas (Goulart, 1998) da situação-desafio, isto é, a interação torna-se elemento fundamental para o desenvolvimento da atividade além do diálogo contribuir para o amadurecimento pessoal que, conseqüentemente, dá vistas à autonomia (Goulart, 1998) (as interações propiciadas pelos grupos encorajaram cada participante a pensar por si mesmo).

Cabe destacar que esses projetos não estiveram subordinados a qualquer vontade alheia ao processo de interação/diálogo entre os aprendizes. Quando da proposição da atividade, tínhamos plena consciência de que este tipo de abordagem apresenta atributos de natureza interdisciplinar. Todavia, não tínhamos quaisquer referenciais de como isto se desenvolveria utilizando a relação Física-Meio Ambiente como elemento essencial. Ou ainda, não nos coube o papel de responder às “perguntas”. Tínhamos apenas pressupostos. Dentre estes, merecem destaque: 1) a interdisciplinaridade vista numa perspectiva funcional⁶ (Fazenda, 1998) e 2) o conhecimento como fruto da interação dos sujeitos com o ambiente (Goulart, 1998).

Ainda, destacando nossa pretensão em fazer com que os aprendizes percebessem as correlações da Física com as questões ambientais, podemos afirmar que os resultados foram satisfatórios. Uma vez que, após essa etapa de reflexão/questionamento/avaliação, a estratégia de ensino incorporará alguns elementos visando atender ao domínio afetivo dos aprendizes além de interesses e necessidades didáticas, considerando que esta é uma atividade dirigida a professores.

Referências Bibliográficas

- AUTH, M. A. *et al.* Prática educacional dialógica em Física via equipamentos geradores. *Cad. Cat. Ens. Fís.*, v. 12, n. 1, p. 40-6, abr. 1995.
- FAZENDA, I. C. A. (Org.) *Didática e Interdisciplinaridade*. Campinas : Papyrus, 1998.
- GOBARA, S. T. *et al.* O Ensino de Ciências sob o enfoque da Educação Ambiental. *Cad. Cat. Ens. Fís.*, v. 9, n. 2, p. 171-182, ago. 1992.
- GOULART, I. B. *Piaget: experiências básicas para utilização pelo professor*. 14. ed. Petrópolis : Vozes, 1998.
- GUERRA, A. *et al.* A Interdisciplinaridade no Ensino das Ciências a partir de uma perspectiva histórico-filosófica. *Cad. Cat. Ens. Fís.*, v. 15, n. 1, p. 33-46, abr. 1998.
- HAAS, V. J. CALIRI, A. Interações entre distintas áreas do conhecimento: a dinâmica do desenvolvimento científico e tecnológico. <http://www.fisicamedica.com.br/ar/transdic.pdf>
- NASCIMENTO, S. S. HAMBURGER, E. W. Considerações sobre um curso de extensão para professores de Ciências. *Cad. Cat. Ens. Fís.*, v. 11, n. 1, p. 43-51, abr. 1994.
- RODRIGUES, J. F. JUCÁ, M. E. W. Reflexões sobre a utilização de metodologias alternativas para o Ensino de Química Geral. *Química Nova*, v. 16, n. 1, p. 60-62, jan./fev. 1993.

⁵ O domínio afetivo compreende a mudança de interesse, atitude e valores além do desenvolvimento de apreciações e ajustamento social e emocional.

⁶ Existe uma dupla visão acerca das finalidades da interdisciplinaridade: 1) uma perspectiva epistemológica (conceitual/acadêmica) que busca a unificação do saber, e 2) uma perspectiva prática (instrumental/funcional) que procura resolver problemas com base em práticas particulares.

ANEXO 1

Universidade Estadual de Maringá – Campus Regional de Goioerê
Curso de Especialização em “Ciências da Natureza e Interdisciplinaridade”
Disciplina: Física e Meio Ambiente

Proposta de Atividade de Caráter Interdisciplinar

Objetivos:

1. Introduzir a Física como um instrumento para compreender e investigar o mundo que estamos inseridos;
2. Investigar fenômenos físicos acessíveis dentro de contextos (realidades) diversos (uma tarde ensolarada, uma noite de primavera, etc.);
3. Elaborar um “*Guia de Campo*” para a Física de um dia de verão.

Estratégia:

A partir da **observação cuidadosa e direta do ambiente** (seja na escola, numa fazenda, numa indústria, etc.) sondaremos certos acontecimentos e investigaremos alguns conceitos físicos que poderão ser explorados em sala de aula. Esta etapa da atividade desenvolver-se-á por meio do diálogo/interação entre os aprendizes.

Sugestão de roteiro:

I. Título;

II. Aplicação;

- Exemplo:
1. Ensino Fundamental – 1ª série: Ciências;
 2. Ensino Médio – 1ª série: Biologia;
 3. Ensino Médio – 2ª série: Tecnologia.

III. Objetivo(s) específico(s);

- Exemplo:
1. Explorar o conceito de energia e trabalho por meio da avaliação de impactos ambientais em projetos hidrelétricos.

IV. Descrição: conceitos e conteúdos explorados, procedimentos e estratégias adotadas (p.e., aula de campo), recursos adicionais utilizados (livros, revistas, vídeos, sucatas, materiais coletados, etc.), estimativa do nº. de horas/aulas necessárias para aplicação, etc.

V. Disciplinas envolvidas;

- Exemplo:
- Ciências, Física e Matemática.

VI. Temas transversais relacionados;

VII. Atividades a serem desenvolvidas pelo aluno;

Exemplo:

A partir do trabalho em equipe os alunos discutirão, interagirão com as demais equipes e desenvolverão painéis que serão apresentados na Feira de *Ciências*.

VIII. Bibliografia.

Physics, environment and interdisciplinarity: an experience

Abstract

In this work we describe an interdisciplinary education strategy that considers the environment as subject generator, and present the Physics as an instrument for better understanding and conscientious performance in the reality.

Key words: Physics education, interdisciplinary, environmental education.

COSTA, L. G. Physics, environment and interdisciplinarity: an experience. *UNOPAR Cient., Ciênc. Hum. Educ.*, Londrina, v. 1, n. 1, p. 97-102, jun. 2000.