



[página inicial](#) | [resumos expandidos](#) | [índice onomástico](#)

Fotossíntese e eletromagnetismo: uma abordagem interdisciplinar para alunos de Ciências da Natureza

Ramon Ribeiro de Souza*
Wladimir Alexandre Silva Damasceno**
Cristine Nunes Ferreira***
Wander Gomes Ney****

Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos, RJ, Brasil. A proposta deste trabalho é desenvolver metodologias para possibilitar melhorias na qualidade do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza do CEFET Campos. Propomos um estudo envolvendo métodos interdisciplinares e a estrutura do conhecimento científico da natureza, no contexto conceitual das teorias desenvolvidas. Mostramos que existem conexões envolvendo um tema mais fundamental que permearia grande parte do campo científico. A escolha para essa abordagem interdisciplinar foi o tema eletromagnetismo por estar presente em quase todas as Ciências da Natureza e por ter sido um ponto de partida para descobertas fundamentais de conceitos físicos que, permitiram, grandes unificações dentro das Ciências da Natureza. Nosso objetivo é discutir e desenvolver materiais bibliográficos que permitam uma visão mais unificada dessas ciências e que apresentem metodologias de ensino para uma melhor relação conhecimento-aprendizagem. Espera-se também que essas metodologias permitam atualizações em relação a alguns temas que são pouco discutidos.

Palavras-chave: Eletromagnetismo. Física. Química. Biologia. Interdisciplinaridade. História da Física.

1 Identificação e caracterização do problema

Este projeto visa proporcionar melhorias no curso de formação de professores das áreas de Ciências da Natureza do CEFET Campos (Licenciatura em Ciências da Natureza, com graduação em Física, Química ou Biologia). Partimos da análise do projeto curricular deste curso que foi estruturado com um núcleo comum visando à formação de professores na área de Ciências (habilitados a dar aula de 5ª a 8ª série do ensino fundamental), e um núcleo específico que se divide em três áreas distintas: Física, Química e Biologia (habilitados para atender ao ensino médio). No núcleo comum, os alunos vêem as três áreas (juntamente com as matérias pedagógicas) e no núcleo específico dão ênfase a uma das áreas de sua escolha, trabalhando-a de forma mais aprofundada.

Motivado pela dificuldade apresentada pelos alunos, durante as matérias pedagógicas, em promover a interdisciplinaridade entre Física, Química e Biologia, este projeto tem como finalidade trabalhar as Ciências da Natureza de forma unificada, enfatizando as conexões entre conteúdos das três disciplinas. Foi detectado que uma das principais origens dessas dificuldades vem da falta de exemplos práticos dessa interdisciplinaridade. Esses argumentos revelam a importância desta abordagem não só para promover o entendimento entre essas três áreas como para mostrar a interação entre elas.

Após um teste mais sistemático da nossa abordagem, foi desenvolvida uma série de aulas e experimentos que possibilitam o trabalho conjunto dos professores de Física, Química e Biologia, ao

* Graduando do Curso de Licenciatura em Física do CEFET Campos. Bolsista de Iniciação Científica do Núcleo de Estudos em Física (NUFIS).

** Graduando do Curso de Licenciatura em Física do CEFET Campos. Bolsista de Iniciação Científica do Núcleo de Estudos em Física (NUFIS).

*** Doutora em Física. Professora do CEFET Campos, do Núcleo de Estudos em Física (NUFIS).

**** Doutor em Física. Professor do CEFET Campos, do Núcleo de Estudos em Física (NUFIS).

mesmo tempo, em sala de aula. Isso se aplica a tópicos específicos em que tal proposta seja mais evidente tanto do ponto de vista histórico, que evidencia a construção das Ciências da Natureza ao longo do tempo; como do ponto de vista conceitual, no qual as disciplinas dependem uma da outra para uma compreensão mais eficaz e contextualizada por parte dos alunos.

O foco deste trabalho é o tema eletromagnetismo, por estar presente em quase todas as Ciências da Natureza e por ter sido um ponto de partida para descobertas fundamentais e para a elaboração de conceitos físicos que permitiram grandes unificações dentro das Ciências da Natureza. Um dos pontos importantes deste tema é o estudo da Fotossíntese. A idéia é utilizar a Fotossíntese como um eixo interdisciplinar, buscando mostrar a importância do eletromagnetismo para um entendimento completo do assunto, dando uma visão mais abrangente das disciplinas de Física, Química e Biologia e mostrando como a interdisciplinaridade pode ser uma ferramenta útil na compreensão de fenômenos antes só abordados em uma disciplina isolada.

A motivação para esta pesquisa está na necessidade de uma investigação do processo interdisciplinar dessa licenciatura do CEFET Campos e do desenvolvimento de um plano de ação que permita fazer conexões entre os assuntos abordados nas Ciências da Natureza de forma menos fragmentada. Dessa forma, esperamos contribuir para uma melhora na formação do graduando quanto à visão global das Ciências da Natureza. Para ilustrar essa necessidade, citamos uma frase de Henri Poincaré: “A ciência é constituída de fatos, assim como uma casa é constituída de tijolos, mas um conjunto de fatos não é uma ciência, da mesma forma que um amontoado de tijolos não é uma casa” (*apud* NUSSENZVEIG, 2002). Essa frase se refere ao fato de que um conjunto de observações, experimentações e conceitos, por si só, não constitui uma ciência. É necessária também uma fundamentação conceitual e teórica para sua constituição como ciência.

Pode-se aplicar essa idéia também na noção de interdisciplinaridade dentro das Ciências da Natureza. Nesse caso, um conjunto de conceitos aprendidos em Física, Química e Biologia não constituem um aprendizado em Ciências da Natureza se os conceitos aprendidos em cada uma delas não tiverem correlação. Devido a poucas conexões entre as áreas, os graduandos têm dificuldades em associar determinados assuntos quando abordados em diferentes disciplinas, ou até mesmo, em diferentes conteúdos de uma mesma disciplina. Essa fragmentação do ensino leva a uma falta de compreensão de conceitos amplos e a uma fragilidade em sua formação crítica e competente, refletindo esta deficiência em sala de aula. Desta forma, constatou-se a necessidade de que os diversos temas estudados no curso de licenciatura se conectem, formando um único corpo que denominamos Ciências da Natureza. A busca pela unificação das idéias é necessária para uma visão das Ciências da Natureza como um todo.

Hoje, temos a grande vantagem que é o fato de a Ciência já ter alcançado muitas unificações em sua fundamentação. Infelizmente essa vantagem não tem sido adequadamente aproveitada nem pelos professores, tampouco pelo curso de formação de professores que abordam o tema interdisciplinaridade, pedagogicamente, mas não fazem nenhuma prática com os graduandos para que eles tenham uma referência. Esta deficiência foi constatada no processo de atualização dos assuntos

ensinados. Isso é um problema presente hoje na formação de professores e, conseqüentemente, no ensino de ciências tanto no ensino básico como nas outras partes da formação escolar dos alunos. A falta de conexão entre os assuntos dificulta o entendimento e traz um desestímulo ao estudo de Ciências da Natureza, principalmente a Física que é uma matéria sempre vista com maus olhos pelos alunos pela sua matemática e seus conceitos. A idéia é fazer uma aplicação do ensino de Física em outras disciplinas para mostrar aos graduandos do núcleo comum, que vão optar pela Química ou pela Biologia, que saber Física pode ser um fator muito relevante na construção das suas aulas. Mostrar que a pesquisa interdisciplinar é uma ferramenta eficaz para a construção do conhecimento científico integrado.

2 Metodologia empregada

O objetivo desta seção é analisar os procedimentos empregados para viabilizar a inclusão do eletromagnetismo de forma interdisciplinar no curso de Ciências da Natureza. Entende-se que para uma inclusão de forma mais eficaz é necessário que professores e alunos do curso de licenciatura, que pertencem ao projeto, participem de um conjunto de atividades de capacitação propostas como:

- análise e desenvolvimento de uma metodologia para, a aplicação do projeto. Neste item, foi desenvolvido um método que chamamos de Tutoria Científica que será analisado posteriormente;
- cursos extracurriculares ministrados pelos professores do núcleo de Física;
- reuniões de estudo entre os professores de Física, Química e Biologia interessada. O procedimento aqui é escolher um tema, por exemplo, Fotossíntese, e discuti-lo do ponto de vista da Física, Química e Biologia;
- formulação, aplicação e análise de questionários aos professores e alunos, investigando as diferenças e semelhanças entre Física, Química e Biologia;
- formulação, aplicação e análise de questionários aos professores e alunos, investigando sua compreensão acerca do eletromagnetismo no contexto interdisciplinar;
- análise da grade curricular do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza no CEFET Campos;
- análise de materiais bibliográficos de Física, Química e Biologia visando ao tratamento que esses livros têm dado ao tema eletromagnetismo (direta ou indiretamente) nos assuntos abordados;
- análise de temas transversais em relação aos conteúdos de Física, Química e Biologia;
- desenvolvimento de uma metodologia que permita ao aluno o acesso ao conhecimento de forma interdisciplinar;
- desenvolvimento de materiais de divulgação científica e de materiais alternativos aos utilizados em sala de aula, de forma a estimular a interdisciplinaridade entre as Ciências da Natureza.

Dentro desse contexto, podem-se evidenciar alguns assuntos em ciências de fundamental importância nessa pesquisa e que revelam aspectos efetivos nas Ciências da Natureza:

- o eletromagnetismo e sua unificação com o estudo da ótica; relação entre átomos, frequência da luz e as cores;
- a discussão do referencial de propagação da luz e a introdução à relatividade;

teste para avaliar se as perspectivas do trabalho foram alcançadas, se os alunos gostaram da nova forma de se trabalhar ciências, e se o método utilizado foi eficaz.

4 Resultados

1º Aplicação do trabalho

Para testar o material produzido, juntamente com a metodologia, fez-se necessária uma aplicação com alunos do ensino médio. Este trabalho foi feito com os alunos do 3º ano do CEFET Campos, o que foi muito interessante, pois nos deu uma noção da visão dos estudantes em assuntos interdisciplinares.

Foi mostrado a eles que a interdisciplinaridade tem sido muito cobrada em vestibulares, o que motivou os alunos a interagirem em nosso trabalho. Os alunos participaram fazendo perguntas e souberam identificar os momentos interdisciplinares do nosso trabalho. Foi trabalhado com eles um questionário para que avaliassem a importância da luz para os seres vivos, suas aplicações no dia-a-dia e os fenômenos naturais e biológicos em que ela se aplica.

No questionário, colocamos um item perguntando se era possível a vida na Terra na ausência de Luz solar. É comum vermos em filmes de ficção científica estas situações. Tentamos associar à idéia destes filmes com nosso trabalho. Os alunos deram exemplos muito interessantes de como é possível a vida na terra na ausência de luz solar. Alguns citaram o exemplo do filme “Impacto Profundo”, no qual as nações se prepararam para uma catástrofe (a queda de um meteoro) construindo abrigos subterrâneos, utilizando luz artificial.

Foi uma experiência interessante, pois, vimos que o tema do nosso trabalho atrai muito a atenção dos alunos. Eles identificaram a importância do trabalho não apenas no aprendizado, mas perceberam a importância da interdisciplinaridade em vestibulares e provas de concurso.

Foram feitas várias aplicações com os alunos do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza do CEFET Campos, o que mostrou ser a metodologia bastante eficaz e todos os objetivos foram alcançados com louvor.

Para ter uma idéia da eficácia do projeto, comentaremos aqui apenas a apresentação do trabalho realizada no 3º Encontro da Área de Ciências Naturais do CEFET Campos (6 a 9 de Dezembro de 2007). O público em questão foi bastante variado reunindo alunos da graduação (todos os períodos), professores iniciantes e professores antigos. Os questionamentos, críticas e elogios, trazidos pelos professores veteranos a respeito do trabalho, foram muito importantes, pois estes puderam dar uma visão de como vai ser a aceitação dos alunos sobre nossa metodologia interdisciplinar.

Não foi passado o questionário, mas ao final da apresentação, tivemos um debate abordando o tema Novas Metodologias, Educação no Brasil e outros voltados para a validade do trabalho em questão.

As respostas das apresentações a respeito da metodologia aplicada e do material produzido foram muito boas e motivadoras. A idéia agora é dar continuidade ao trabalho sempre buscando inovações que tragam melhorias visando incentivar os futuros professores a utilizarem em sala de aula o material proposto neste projeto.

5 Conclusão

Neste trabalho, foram desenvolvidos uma pesquisa e um plano de ação em metodologias envolvendo a interdisciplinaridade no processo de ensino de Ciências da Natureza, abordando o eletromagnetismo como um dos fundamentos unificadores entre as ciências. A pesquisa visa investigar e contribuir na compreensão do processo interdisciplinar no Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza do CEFET Campos, assim como incentivar os graduandos a buscarem em pesquisas interdisciplinares formas de ampliar seu conhecimento, conseqüentemente melhorando a qualidade de suas aulas. A idéia foi desenvolver um trabalho que mostrasse como um ponto fundamental (eletromagnetismo) pode permear toda a Ciência da Natureza e como se pode utilizar esta teoria como instrumento unificador entre as ciências químicas, físicas e biológicas.

Com o objetivo de aplicar a interdisciplinaridade no curso de Ciências da Natureza, visando a uma melhor formação de professores, montamos o nosso planejamento em forma de Minicursos cujo material elaborado na pesquisa evidenciava a interdisciplinaridade. O intuito é dar aos alunos da graduação uma visão das ciências de maneira unificada, trabalhando interdisciplinarmente conceitos de Física, Química, Biologia, Geografia, História e Filosofia das Ciências. Propomos que esse processo se perpetue na educação brasileira, tendo assim uma visão mais humanística sobre essa área tão nobre do conhecimento que muitas vezes é vista de uma maneira simplista pelos próprios professores.

Referências

ABDALLA, Maria Cristina Batoni. *O Discreto Charme das Partículas Elementares*. São Paulo: Unesp, 2005.

AUGUSTO, Thaís Gimenez da Silva *et al.* *Interdisciplinaridade no ensino de ciências da natureza: dificuldades de professores de educação básica, da rede pública brasileira, para implantação dessas práticas*. VII CONGRESSO, Enseñanza de las ciencias, número extra, 2005.

_____. *et al.* *Interdisciplinaridade: Concepções de professores da área ciências da natureza em formação em serviço*. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 2, p. 277-289, 2004.

BEN-DOV, Yoav. *Convite à Física*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1996.

DECARTES, René. *Discurso sobre o método*. São Paulo: Hemus, 1978.

GREENE, Brian. *O tecido do Cosmo: O espaço, o tempo e a textura da realidade*. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

HALLIDAY, Resnick. *Fundamentos de Física*. v. 3 e 4. 6. ed. Rio de Janeiro, 1995.

MARTINS, Jader Benuzzi. *A história do átomo de Demócrito aos quarks*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2001.

NUSSENZVEIG, H. Moisés. *Curso de Física Básica*. v. 3-4. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.

PIRES, Marília Freitas de Campos. Multidisciplinaridade, Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade no ensino. *Interface- comunic, saúde , educ*, v. 2, 1998.

OKUNO, Emico *et al.* Física para ciências biológicas e biomédicas. São Paulo: Editora Harbra, 1982.

SALAM, A. *et al.* *A unificação das forças fundamentais*. O grande desafio da física contemporânea. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1993.



[página inicial](#) | [resumos expandidos](#) | [índice onomástico](#) | [ir para o topo](#)