



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

Ramon Ribeiro de Souza*
Cristine Nunes Ferreira**

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

1 Identificação e caracterização do problema

No intuito de proporcionar uma melhoria na formação de professores para atuar nas áreas de ciências (Física, Química ou Biologia), o projeto curricular do CEFET Campos, foi estruturado com um núcleo comum, que visa a formação de professores na área de Ciências (habilitados a dar aula de 5° a 8° 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. Motivados pela dificuldade apresentada pelos alunos, durante o curso das matérias pedagógicas, em promover a interdisciplinaridade entre Física, Química e Biologia é que escolhemos o método da Tutoria Científica, para auxiliar no aprofundamento dos conceitos dessas três áreas. 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 possibilitem o trabalho conjunto dos professores de Física, Química e Biologia, ao mesmo tempo, em sala de aula. Este trabalho em conjunto pôde ser desenvolvido a partir de tópicos específicos dos conteúdos em que a possibilidade de integração fosse mais evidente. O foco deste trabalho é o tema eletromagnetismo, por estar presente em quase toda ciência 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. Uma dos temas em que é importante é o estudo da Fotossíntese. A idéia é utilizar a Fotossíntese como um eixo

* Núcleo de Estudos em Física/CEFET Campos.

** Núcleo de Estudos em Física/CEFET Campos.

interdisciplinar, buscando mostrar a importância do eletromagnetismo para um entendimento completo do assunto.

A motivação para nossa pesquisa está na necessidade de uma investigação do processo interdisciplinar da licenciatura em ciências da natureza do CEFET Campos e o desenvolvimento de um plano de ação que permita as conexões entre os assuntos abordados nas ciências da natureza de forma menos fragmentada. Dessa forma, esperamos contribuir para uma melhora na formação do aluno 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” (POINCARÉ apud NUSSENZVEIG, 2003). Essa frase refere-se 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. Podemos 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 constitui um aprendizado de ciências da natureza, se os conceitos aprendidos em cada uma delas não tiverem correlação. Devido a poucas conexões entre as áreas, os alunos 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. Desta forma, constatamos 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 mais ampla das ciências da natureza. Hoje, temos a grande vantagem de que a ciência já alcançou muitas unificações em sua fundamentação. Infelizmente, essa vantagem não tem sido adequadamente aproveitada. Constatamos uma deficiência no processo de atualização dos assuntos ensinados. Isso é um problema presente hoje na formação de professores e, conseqüentemente, no ensino de ciências no ensino básico. A falta de conexão entre os assuntos dificulta o entendimento e traz um desestímulo ao estudo de ciências da natureza, principalmente a Física.

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. Entendemos que, para uma inclusão de forma mais eficaz, é necessário que professores e alunos do curso de licenciatura que estão engajados no projeto participem de um conjunto de atividades de capacitação propostas como: análise e desenvolvimento de uma metodologia para a aplicação do projeto: neste item desenvolvemos um método que chamamos de Tutoria Científica que analisaremos no artigo; cursos extracurriculares ministrados pelos professores do núcleo de Física; reuniões de estudo entre os professores de Física, Química e Biologia interessados. O procedimento aqui é escolher um tema, por exemplo, Fotossíntese, e discuti-lo do ponto de vista da Física, da Química e da 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 suas compreensões do eletromagnetismo no contexto interdisciplinar; análise da matriz curricular do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza no CEFET Campos; análise de materiais bibliográficos de Física, Química e Biologia de como esses livros têm tratado o 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, podemos evidenciar alguns assuntos, em ciências, de fundamental importância nessa pesquisa: aspectos fundamentais e efetivos nas ciências da natureza; o eletromagnetismo e sua unificação com o estudo da ótica; relação entre átomos, a frequência da luz e as cores; a discussão do referencial de propagação da luz e a introdução à relatividade; a distribuição espectral da radiação de corpo negro, o efeito fotoelétrico, entre outras experiências que levam à necessidade do ponto de vista quântico; a unificação entre a física e a química; a química, entendida como eletromagnetismo em nível quântico; reações químicas e estabilidade eletromagnética; relação entre reações nucleares nas estrelas, a luz, a fotossíntese e a energia necessária à vida. Para isso, enfatizamos a necessidade de uma discussão fisiológica envolvendo ciclos de respiração e fotossíntese; energia, suas formas,

4 Resultados

Nesta seção, apresentaremos alguns resultados de uma primeira aplicação deste trabalho, foi aplicado a alunos do 3º ano do Ensino Médio do CEFET Campos. Essa primeira experiência mostrou-se muito interessante, pois pudemos analisar, dentro desta amostragem, a visão dos estudantes em assuntos interdisciplinares. Como motivação para a aplicação do projeto, mostramos de que forma a interdisciplinaridade tem sido cobrada em vestibulares. Em nossa percepção, apesar de nosso objetivo ser o de estimular o gosto pela ciência e por uma formação que certamente influenciará a vida do indivíduo propiciando o aumento em seu poder de escolha, não podemos deixar de ser práticos, e reconhecermos que o vestibular é um momento crucial na vida de um aluno do 3º ano do Ensino Médio. O projeto interdisciplinar pôde funcionar como uma maneira, não só de oferecer motivações para que o aluno estude uma determinada matéria, mas também pôde fornecer elementos que os auxiliem na escolha da área de sua vida profissional futura. Nesta experiência, os alunos participaram bastante. Fizeram muitas perguntas e souberam identificar os momentos interdisciplinares do nosso trabalho. Passamos um questionário para que eles 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 perguntamos se era possível a vida na Terra na ausência de Luz solar. É comum vermos, em filmes de ficção científica, estas situações. Tentamos associar a idéia destes filmes com nosso trabalho. Para otimizar o tempo e estimular o debate oral da turma resolvemos aplicar um questionário objetivo. No gráfico abaixo representamos, por meio de um gráfico em forma de pizza, a proporção entre os alunos que concordam em relação aos que discordam da possibilidade da vida na Terra na ausência de luz.



Estimulamos os alunos à justificativa oral de suas respostas e verificamos que apresentaram exemplos muito interessantes de como é possível a vida na terra na ausência de luz solar. Alguns citaram o exemplo do filme “*Impacto Profundo*” em que as nações se prepararam para uma catástrofe (a queda de um meteoro) construindo abrigos subterrâneos, utilizando luz artificial. Vimos que o tema do nosso trabalho atraiu muito a

atenção dos alunos. Alunos e professores perceberam a importância do trabalho não apenas

como motivação e contextualização do aprendizado, mas perceberam a importância da interdisciplinaridade em vestibulares e provas de concurso.

5 Conclusão

Neste trabalho, desenvolvemos pesquisa e 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. Propomos desenvolver um trabalho que mostrasse como ponto fundamental (eletromagnetismo) a possibilidade de permear toda a ciência da natureza e como podemos utilizá-la como instrumento unificador entre as ciências Química, Física e Biologia. A idéia do projeto é a construção de seminários que procurem a adequação de temas atuais com o intuito de reforçar os conteúdos de Física e a Matemática, evidenciando a interdisciplinaridade entre as disciplinas. Trabalharemos, inicialmente, os conteúdos básicos, ou seja, os pré-requisitos necessários para o entendimento de conteúdos mais avançados abordados posteriormente. Utilizando experimentos simples, para explicar alguns fenômenos das áreas, mostramos também a importância das aulas experimentais no ensino de Ciências e sua importância na fundamentação de várias descobertas na História da Física.

Trabalharemos a Tutoria Científica na aplicação de dois questionários: um antes de apresentar o seminário, bem básico, que vai nos mostrar qual o conhecimento que os alunos já trazem sobre os assuntos abordados.

Para a construção do primeiro questionário, baseamo-nos primeiramente, no conteúdo de Ciências de 5° a 8° séries, pois, no ciclo fundamental, as Ciências são trabalhadas de maneira interdisciplinar. Depois, aplicamos um questionário mais complexo enfatizando principalmente a Física e a interdisciplinaridade. Aí, a tutoria com os alunos é feita, propondo desafios que instiguem a curiosidade e fazendo com que despertem o interesse pelas atividades chegando às próprias respostas.

Devido ao objetivo de aplicar a interdisciplinaridade no curso de Ciências da Natureza, visando uma melhor formação de professores, montamos o nosso planejamento em forma de mini-cursos onde o 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. Pretendemos, agora, trabalhar com o 1º e 3º períodos de nossa Graduação.

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, n. extra. *Enseñanza de las ciencias*, VII CONGRESSO, 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: Editora 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 e 4. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.

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

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

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