

Interação Ensino-Extensão na Licenciatura em Física: Proposta para o Estudo de Fenômenos Térmicos na Escola Média

Área Temática de Educação

Resumo

Nos últimos seis anos tem-se trabalhado para a implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de graduação. A Universidade Federal Fluminense promoveu ampla discussão, consolidada em documento que indica a importância dos Programas de Extensão para complementar a formação profissional de seu alunado. Nas licenciaturas, foram seguidos os eixos norteadores das entidades envolvidas com a formação dos profissionais da educação que enfatizam a relevância das ações de ensino, pesquisa e extensão. Neste trabalho é descrita uma proposta de integração de atividades da formação inicial do professor de Física com as de um projeto de extensão. Os objetivos são a geração de atividades teórico-práticas para o ensino de Física na escola média e a divulgação do material produzido pela Internet. Assim, pretende-se contribuir para a formação continuada de professores em exercício. As atividades foram padronizadas em etapas: Problematização; Pergunta-chave; Conceitos-chave; Atividades em grupo; e Avaliação da aprendizagem. Foi escolhido o tema Fenômenos térmicos e nele o tópico Calor com o uso de textos e dramatização. As docentes e o licenciando enriqueceram sua formação e comprovarão o interesse e eficácia do material produzido, pela consulta ao site divulgado pela Internet.

Autores

Isa Costa (Ms)

Lucia da Cruz de Almeida (Ms)

Alexandre da Silva Barcellos (licenciando)

Instituição

Universidade Federal Fluminense - UFF

Palavras-chave: ensino; recurso; extensão

Introdução e objetivo

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, graduação plena (BRASIL, 2002) estabelecem que o futuro profissional construa/adquira competências inerentes a sua atuação. A classificação e definição dessas competências mais relevantes para o contexto deste trabalho são aquelas quanto: “(...) à compreensão do papel social da escola- (...) Promover uma prática educativa que leve em conta as características dos alunos e da comunidade; (...) ao domínio dos conteúdos (...) - (...) Fazer uso das novas linguagens e tecnologias (...); (...) ao domínio do conhecimento pedagógico- (...) Analisar, produzir e utilizar materiais e recursos para utilização didática (...); ao conhecimento de processos de investigação (...) - Sistematizar e socializar a reflexão sobre a prática docente (...); ao gerenciamento do próprio desenvolvimento profissional- (...) Elaborar e desenvolver projetos pessoais de estudo e trabalho, empenhando-se em compartilhar a prática e produzir coletivamente”. Cabe destacar que, antecedendo a regulamentação das Diretrizes do Ministério da Educação (MEC), a Universidade Federal Fluminense (UFF) promoveu no Fórum de Coordenadores para os Cursos de Graduação, ampla discussão sobre as Diretrizes para a Política de Graduação

(UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, 1999) na qual a Formação de Professores foi contemplada.

Tendo em vista que os referenciais norteadores do documento da UFF foram aqueles já amplamente debatidos a nível nacional em várias entidades representativas dos profissionais de Educação, tais como Associação Nacional pela Formação do Profissional da Educação (ANFOPE), Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd) e outras, constata-se total consonância entre os documentos da UFF e do MEC. Além disso, ressalta-se a menção no da UFF aos Programas de Extensão cujos objetivos devem incluir “aqueles voltados à complementação de formação, considerando-se a necessidade da integração do futuro profissional com a realidade econômica, social e do trabalho de sua área.” (UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, 1999, p. 19).

Quanto às medidas acadêmicas que estão sendo buscadas nas Licenciaturas, ressalta-se a de “proporcionar a educação inicial e continuada, através das três funções da universidade: ensino, pesquisa e extensão.” (UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, 2002, p. 16). Este trabalho trata das atividades desenvolvidas em uma disciplina optativa – Atividades Acadêmicas Curriculares (AAC)/Iniciação à Extensão I – oferecida aos alunos da titulação Licenciatura do Curso de Graduação em Física da UFF, cujo plano de trabalho proposto aos licenciandos está atrelado a uma das linhas de ação do Projeto de Extensão “Divulgação de Propostas de Ensino de Física”, vinculado à Pró-Reitoria de Extensão da UFF. É importante destacar que as AAC, sendo componentes curriculares opcionais, se configuram como um primeiro passo para a consolidação de currículos mais flexíveis, onde paralelamente às disciplinas/atividades que permitem a construção/apreensão dos saberes essenciais a uma sólida formação, necessária a todos os professores de Física, possibilitam o atendimento aos objetivos e metas individuais dos licenciandos. No caso específico das AAC em foco, faz-se a integração do ensino, na formação inicial do professor de Física, com a extensão, visando à construção de um acervo de atividades de ensino voltadas para a escola média e a disponibilização das mesmas numa página de um site da Internet. Ficam então definidos os objetivos deste trabalho: geração de propostas teórico-práticas para o ensino de Física na escola média e a divulgação do material produzido pela Internet.

A motivação para o desenvolvimento do trabalho tem duas vertentes. Por um lado, envolve a formação dos licenciandos levando-os a ter uma postura consciente e autônoma frente aos desafios impostos pelas constantes transformações ocorridas na sociedade, e, conseqüentemente, nos ambientes educacionais. Por outro, contribui para a formação continuada de professores em exercício, de algum modo já sensibilizados para modificar sua forma de atuação docente. A primeira vertente está em concordância com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio que estabelecem para a área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias o dever de proporcionar “ao educando compreender as Ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolvem por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade” (BRASIL,1999, p.107). Já a segunda vertente condiz com uma das dez novas competências para ensinar, definidas por Perrenoud (2000, p. 155, p. 167, p. 169): “administrar sua própria formação contínua (...) acolher a formação dos colegas e participar dela (...) ser agente do sistema de formação contínua.” Particularizando para o ensino de Física, muito tem sido discutido e questionado ao longo dos últimos quarenta anos sobre a eficácia das aulas práticas como facilitadoras da aprendizagem.

As visões mais recentes relacionam as dificuldades dos professores das disciplinas científicas para desenvolver atividades práticas com uma postura equivocada quanto à natureza da Ciência. Além disso, a própria concepção de atividade prática tem evoluído: não há mais a necessidade de uma sala ambiente-laboratório - e a manipulação não fica restrita a equipamentos sofisticados e de alto valor no mercado. Resultados muito significativos de

aprendizagem têm sido obtidos com atividades realizadas na sala de aula, com materiais simples e de baixo custo, e, o que é mais surpreendente, diversificados: músicas, vídeos, textos de história da ciência, notícias de jornais, tiras de humor, etc. O pano de fundo das atividades práticas deixou de ser o equipamento e passou a ser o envolvimento do aluno na realização das mesmas, ou seja, sua atuação participativa e crítica. Assim, ganharam vulto as explorações de resolução de problemas, elaboração de projetos de pesquisa, simulações de computador, desenhos, dramatizações, etc.

Neste trabalho a ponte para a aprendizagem da linguagem e conceitos científicos é feita com as outras formas de expressão cultural citadas, envolvendo sempre que conveniente o enfoque experimental; sendo este último elaborado na perspectiva defendida por Borges (2002, p.304), isto é, naquela que “consiste em estruturar as atividades de laboratório como investigações ou problemas práticos mais abertos, que os alunos devem resolver sem a direção imposta por um roteiro fortemente estruturado ou por instruções verbais do professor”. A proposta de ensino é apresentada na forma de atividades teórico-práticas, uma vez que observações, questionamentos sobre os fenômenos e medições de grandezas são mescladas com análises e interpretações de textos.

Metodologia

No currículo vigente para a titulação Licenciatura do Curso de Graduação em Física da UFF dá-se ênfase à autonomia do professor para elaborar o material didático a ser usado em sala de aula. Nas disciplinas Produção de Material Didático e Estratégias para o Ensino de Física I e II e nas AAC- Iniciação à Docência I e II, os licenciandos são estimulados, a partir de referenciais teóricos e de resultados das pesquisas educacionais de uma maneira geral e, mais especificamente, dos decorrentes das pesquisas na área de ensino da Física, a desenvolverem projetos - aula; estes, nada mais são do que propostas de atividades teórico-práticas, seguindo metodologias diversificadas e fazendo uso de recursos didáticos variados. Nesta etapa da formação dos futuros professores, o formato desses projetos é livre, porém o material produzido ao longo dos últimos 4 (quatro) anos se constituiu num acervo de propostas teórico-práticas sobre diversos conteúdos de Física. Sendo assim, o desenvolvimento deste trabalho teve com ponto de partida a definição de etapas ou tópicos que comporiam uma estrutura padrão para todas as atividades de ensino, não só as já elaboradas quanto aquelas a serem produzidas.

Como na educação científica um dos maiores desafios para o professor é o de motivar os alunos para a aprendizagem, o primeiro tópico deveria atender a este quesito. No caso da Física, muitas vezes, ocorrem situações em que os alunos não aprendem porque não estão motivados, mas também aquelas em que os aprendizes não estão motivados porque não aprendem. Pozo e Crespo (1998, p. 45) afirmam que pesquisas psicológicas consideram tradicionalmente que a motivação para realizar uma tarefa é o produto da integração entre dois fatores: a expectativa de êxito e o valor atribuído a este êxito. Assim, definiu-se como Problematização - o estabelecimento de um contexto com o qual o aluno se identifique - a primeira etapa da atividade; em seguida, vem a Pergunta-chave - a criação de um desafio a ser superado com o auxílio da explicitação dos Conceitos-chave envolvidos na solução do questionamento apresentado.

Ainda retomando a etimologia da palavra motivação - mover-se para - insere-se a etapa das Atividades em grupo, que podem envolver levantamento/explicitação de concepções, leituras, observações, medições, discussões para definição do posicionamento do grupo. Como última etapa, a Avaliação da aprendizagem consolida e sistematiza a construção dos conceitos trabalhados. Dando continuidade ao desenvolvimento do trabalho, passou-se à escolha dos conteúdos de Física a serem formulados; do acervo de atividades teórico-práticas já produzidas sobre diversos conteúdos, tais como Mecânica, Fenômenos térmicos,

Fenômenos luminosos, Fluidos, Eletricidade e Magnetismo, o selecionado para figurar como exemplo foi uma das atividades sobre Fenômenos Térmicos, conforme exposto a seguir. Inicialmente, as idéias foram trazidas pelo licenciando e trabalhadas com as docentes até chegar à formatação final, conveniente à futura inclusão em site da Internet. Em seguida, passou-se ao tratamento gráfico, para proporcionar uma visualização esteticamente mais atrativa. Assim, deu-se formato computacional (em pdf) adequado à inserção do material no site. Além disso, foi feita exploração de temas transversais a partir do conteúdo específico de Física que, ao se desdobrar cria elos com assuntos de outras disciplinas, tanto da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias quanto das áreas de Linguagem, Códigos e suas Tecnologias e de Ciências Humanas e suas Tecnologias, favorecendo a implementação de projetos interdisciplinares na escola. A seguir, está a reprodução do texto da atividade Calor, sem os recursos gráficos, por exigências técnicas de redação do trabalho.

Resultados e discussão

Dentro do tópico Fenômenos Térmicos foram produzidas 9 (nove) atividades teórico-práticas para a introdução dos seguintes conteúdos: Temperatura, Calor, Condução do calor, Convecção do calor, Irradiação do calor, Calor específico, Dilatação dos Sólidos, Dilatação dos líquidos e Dilatação dos gases. Inicialmente, a preocupação maior durante a revisão dos textos propostos pelo licenciando foi quanto à consistência dos conteúdos, seqüência na apresentação dos mesmos, conveniência das Problematizações e do material necessário à realização das observações. Considera-se como um dos resultados do trabalho a série de textos das atividades teórico – práticas produzida. Como exemplo segue o texto sobre Calor.

1) Problematização (ALVARENGA & MÁXIMO, 1987, p. 412):

Quando se quer resfriar um chá, normalmente ele é colocado em contato com um outro líquido (água) para que assim sua temperatura diminua. “Até o início do século passado os cientistas explicavam esse fato supondo que todos os corpos continham, em seu interior, uma substância fluida, invisível, de peso desprezível que era denominada calórico. Quanto maior fosse a temperatura do corpo maior seria a quantidade de calórico”. De acordo com este modelo, enquanto o chá estivesse a uma temperatura maior que a da água, haveria passagem de calórico do chá (corpo mais quente) para a água (corpo mais frio). “Apesar de esta teoria ser capaz de explicar satisfatoriamente um grande número de fenômenos, alguns físicos mostravam-se insatisfeitos a certos aspectos fundamentais da idéia do calórico e tentaram substituí-la por outra, mais adequada.” Após a observação de diversos fenômenos relacionados ao aquecimento e resfriamento dos corpos, chegou-se à conclusão de que o calor ao invés de ser uma substância era uma forma de energia, sendo este modelo aceito por mais de 150 anos.

2) Perguntas-chave:

Entre dois corpos a temperaturas diferentes, o calor fluirá do corpo de menor temperatura para o de maior temperatura, ou vice-versa? O calor é uma forma de energia. Porém, o frio é uma forma de energia que atua no sentido contrário ao calor?

3) Conceito-chave:

Definição de calor como uma forma de energia que se transfere espontaneamente do um ponto de maior temperatura para o de menor temperatura. É uma energia em trânsito de um corpo para outro, de uma parte para outra do mesmo corpo, trânsito esse provocado pela diferença de temperatura ou pela realização de trabalho mecânico.

4) Atividades em grupo:

4.1) Introdução:

Utilizar o texto “O calor pedindo passagem” (FIGUEIREDO & PIETROCOLA, 1998, p. 10). Com a turma dividida em grupos, incentivar a leitura do texto como um trabalho

coletivo dos estudantes. Ao término dessa etapa, sugere-se um debate entre os alunos e o professor.

4.2) Seqüência das atividades:

1º_ Leitura do texto “O calor pedindo passagem”; 2º_ Ao término da etapa anterior, o professor solicita que a turma escolha, dentre os grupos: aquele que irá assumir o papel de réu (calor), o(s) que representará(ão) o papel de advogado de acusação e o(s) que representará(ão) o papel de advogado de defesa. O(s) grupo(s) representante(s) da acusação deverá(ão) apresentar oralmente perguntas ao réu, que deverá respondê-las com o auxílio do(s) que representa(m) a defesa; 3º_ Concluída a atividade do 2º passo, o professor, tendo anotado algumas questões relevantes, surgidas nas perguntas e respostas, poderia incrementar o debate, levantando novas questões e corrigindo aquelas que apresentavam concepções errôneas em relação ao modelo científico. 4º_ Sistematizar o conteúdo sobre calor, falando sobre as diversas fontes de calor existentes; diferenciando o conceito de energia interna de um corpo do conceito de calor; correlacionando o assunto estudado com questões do cotidiano dos alunos, dentre elas: o Sol e suas funções para a vida na Terra .

5) Avaliação da aprendizagem

1ª Questão: Numa manhã ensolarada Mafalda e seu irmão Filipe resolvem curtir uma praia. Em consequência da temperatura “elevada”, Filipe comenta com sua irmã:

__ Caramba, eu estou com muito calor!

__ Normal! Você não acha? Faz muito calor hoje.

Mafalda, a partir de uma concepção errônea de Filipe, apresenta para seu irmão uma explicação do senso comum. Em outras palavras, confunde o conceito de calor com outros conceitos físicos. Num bate-papo informal o diálogo entre Mafalda e seu irmão é aceitável, porém, está em desacordo com o modelo científico.

a) Quais os conceitos físicos que são confundidos com o conceito de calor?

b) Reescreva o diálogo acima empregando corretamente os conceitos físicos;

2ª Questão: Baseando-se na leitura do texto “O calor pedindo passagem”, analise as frases, classifique-as de Certa ou Errada e reescreva-as corretamente, quando for o caso.

a) O frio é a ausência do calor.

b) Em locais de temperaturas baixas, as janelas são fechadas para o frio não entrar.

c) Calor não é um fluido.

d) O Sol aquece a Terra por irradiação.

e) O frio é uma forma de energia que atua no sentido contrário ao do calor.

f) Apenas a diferença de temperatura provoca o trânsito da forma de energia chamada calor.

3ª Questão: Cite um dos fenômenos que não puderam ser explicados pela teoria do “calórico”.

Como outro resultado, pode-se fazer referência à intimidade adquirida pelo licenciando com a redação de textos, pesquisa bibliográfica e adaptação de idéias e propostas divulgadas na literatura especializada em pesquisa de ensino de Física e Ciências. Tendo esse tipo de vivência na sua formação, o professor fica mais instrumentalizado para enfrentar o problema da falta de material didático adequado à realidade imediata onde exerce sua ação docente.

Conclusões

Todo o processo de elaboração das atividades foi altamente enriquecedor, tanto para a formação inicial do licenciando quanto para a permanente das docentes universitárias. A interação docentes - licenciando também se tornou mais eficiente no sentido de haver troca de experiências e vivências. Cabe ressaltar que o material produzido volta a subsidiar a formação de futuros professores de Física, uma vez que é utilizado como referência nas disciplinas da

Licenciatura Produção de Material Didático e Estratégias para o Ensino de Física I e II, bem como no Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências (modalidade Física), nas disciplinas Instrumentação para o Ensino de Física I e II. Em futuro próximo, a contribuição do trabalho na formação continuada de professores do ensino médio poderá ser avaliada, pelo número de consultas à página do site a ser implantado. Nesse sentido, é importante ressaltar que, como Instituição de Ensino Superior, a UFF, através dos cursos de formação inicial (Licenciatura em Física) e continuada (Pós-Graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências e Atualização e/ou Aperfeiçoamento), tem implementado ações que proporcionem aos professores se incluírem no mundo digital. Porém, o alcance destas ações está relacionado a outros diversos fatores, dentre eles, o acesso aos equipamentos e periféricos (computador, impressora, scanner etc), não como bens de consumo, mas como instrumentos essenciais para o trabalho dos professores. Entretanto, os dados da pesquisa realizada pela Unesco em 2002, e, publicados, recentemente, no jornal O Globo (2004, p.3) sobre o perfil do professor brasileiro revelam que mais da metade daqueles que atuam no ensino fundamental e médio “não tem computador em casa, não navega na Internet e sequer usa o correio eletrônico”. Dessa forma, não basta aparelhar as escolas com computadores.

Políticas educacionais devem privilegiar metas que permitam ao professor da Educação Básica o acesso a essas novas tecnologias. Apenas dominando as ferramentas do mundo digital, o professor poderá analisar os limites e possibilidades dos recursos computacionais em prol da melhoria do ensino, da aprendizagem e, conseqüentemente, da formação dos estudantes brasileiros.

Referências bibliográficas

ALVARENGA, Beatriz; MÁXIMO, Antônio. Curso de Física, Volume 2. São Paulo: Editora HARBRA Ltda., 2ª edição, 1987, 605p.

BORGES, A. Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v.19, n. 3, p. 291-313, dez. 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica em Nível Superior. Brasília, DF, 2000.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999, 360 p.