

EMPREGO DE EXPERIMENTOS NO ENSINO MÉDIO PARA RESSIGNIFICAÇÃO DOS CONCEITOS DE TEMPERATURA E CALOR

EMPLOYMENT OF EXPERIMENTS IN HIGH SCHOOL FOR REDEFINITION OF THE CONCEPTS OF TEMPERATURE AND HEAT

Patrese Coelho Vieira¹
Ana Paula Santos Pereira²
Luiz Fernando Mackedanz³

Resumo: O estágio docente representa em alguns cursos de licenciatura a única oportunidade que o licenciando possui em sua formação de deixar os muros da universidade e participar do dia-a-dia escolar. Evidentemente, a ansiedade se torna presente nesse momento, uma vez que é chegada a hora de por em xeque aquilo que havia sido teorizado durante as aulas. Um planejamento bem estruturado se faz essencial, pois a elaboração de unidades didáticas possibilita a reflexão sobre o ser professor e o ser aluno, já que há a necessidade de preocupar-se com a forma de ensinar e de proporcionar o aprendizado. No que tange a Física, há uma série de conveniências que podem facilitar tal processo e, paradoxalmente, complicá-lo ao mesmo tempo. Isso ocorre com o emprego de experimentos, um recurso não inédito, mas infelizmente pouco utilizado. Acerca desses fatores, o presente trabalho relata o processo de construção e realização de um estágio docente em Física para o segundo ano do ensino médio, partindo de suas inquietações preliminares à análise dessa vivência em sua totalidade.

Palavras-chave: ensino de física; estágio docente; experimentos.

Abstract: The teacher stage represents for some graduation courses the only opportunity which the licensing has in its formation to leave the walls of the university and participate of the quotidian in the school. Evidently, the anxious becomes present in these moment, because the time to put in check the theories learned in the class room lessons has arrived. A well-structured planning is essential, because the development of didactic units provides a reflection on being a teacher and being a student, since there is a need to worry with the way to teach and how provides learning. With reference to Physics, there are a number of conveniences that can facilitate this process and, paradoxically, making it more complicated at the same time. This happens with the employment of experiments, a non-unpublished resource, but unfortunately underutilized. About these factors, the paper reports the construction and fulfillment process of a teacher stage for a second year of high school, starting from the preliminary concerns until a analysis of this experience of life in its totality.

Key-words: physics teaching; teacher stage; experiments.

LIBERDADES E LIMITES DE UMA CIÊNCIA NATURAL

Quando falamos em Física não estamos nos referindo a algo distante de qualquer ser humano. Na verdade, a partir do momento em que algo passa a existir (e algumas vezes até mesmo antes), ele já está sujeito às famigeradas Leis da Física.

Se um estudioso diz que a Física está em tudo, ele não mente. O termo *física*, utilizado primordialmente por Aristóteles, vem do grego *physis*, que significa *natureza*. Dessa forma, é inconcebível separar um indivíduo dessa ciência

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Física da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, patrese.vieira@gmail.com.

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Oceânica pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG, e professora de Física da Escola Estadual de Ensino Médio Lília Neves, anasanper@yahoo.com.br.

³ Professor do Instituto de Matemática, Estatística e Física e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande – IMEF/FURG e PPGEC/FURG, luismackedanz@furg.br.

fundamental. Mas, diante dessa enorme conveniência, que pode ser convertida em uma vantagem didática, por que se torna tão difícil tratar de Física na escola?

Todos temos um pouco de físico. Ao nos depararmos com algo desconhecido procuramos instintivamente por uma explicação. Quando não as encontramos, usamos nossa intuição para fabricá-las. A princípio parece incrível, pois assim já nasceríamos dominando qualquer ciência, mas nem tudo são flores.

Por diversas vezes, o entendimento que damos a certo acontecimento está equivocado, e vamos repetindo-o à medida que achamos necessário, o que vai arraigando essa explicação enganosa, própria do senso comum, denominada concepção alternativa.

O maior desafio de um professor de Física é fazer com que um aluno possa ultrapassar esse obstáculo, entre a espontaneidade e o conhecimento científico, porém, tal objetivo dificilmente será conquistado ao utilizar unicamente o quadro de giz em suas aulas.

A realização de experimentos ou até mesmo uma simples caminhada ao redor da escola podem ser o suficiente para evidenciar a funcionalidade dos conhecimentos trabalhados, por meio da observação dos fenômenos que são estudados, os quais têm sentidos e aplicabilidades muito mais amplos que a mera realização de provas e exames.

Por outro lado, quantas vezes o educador é surpreendido por respostas aos questionamentos de provas que, aparentemente, têm respostas simples, mas que muitos estudantes não as alcançam em virtude do distanciamento criado (pelo próprio estudante ou pelo professor) entre o que é estudado na escola e o seu cotidiano?

FREINET E A FÍSICA

O pedagogo francês Célestin Freinet (1896–1966) defendia que a escola não deveria representar locais aos quais crianças frequentam somente para receber informações que jamais usarão. Esse deveria ser um espaço prazeroso, que trouxesse o aprendizado aliado aos interesses e conhecimentos de cada aluno. Para ele, estudantes e professores precisam interagir com o espaço escolar e sua comunidade, levando em conta aspectos sociais e econômicos. Tal movimento é hoje conhecido por pedagogia libertária.

Uma das práticas escolares utilizada por Freinet eram os trabalhos em grupos. Ele acreditava no cooperativismo entre os estudantes, não apenas para atingir as expectativas do professor, mas também como uma forma de amadurecimento e troca de vivências. Nessa metodologia, o professor se integra ao grupo buscando uma reflexão em comum, algo que satisfaça a todos.

A atuação do professor como um orientador em sala de aula possibilita aos estudantes a interação com os objetos de conhecimento a partir de um enfoque globalizador, gerando a problematização de conceitos, relacionando-os aos contextos de vida e às experiências dos alunos, buscando dar novos significados às suas hipóteses iniciais.

A forma mais eficaz de aplicar tal método ao ensino de Física se dá através dos experimentos, explicitando a funcionalidade dos conceitos, de forma que os estudantes se envolvam no processo de construção dos conhecimentos. Por esse

motivo, decidi elaborar e aplicar uma unidade didática sobre experimentos acerca de tópicos de termodinâmica em meu estágio de docência.

AMBIENTE ESCOLAR E ADAPTAÇÃO DO TEMA GERADOR

O período do Estágio representa um momento único para um licenciando. Enfim é chegada a hora de por em prática uma série de conhecimentos adquiridos ao longo de anos em seu curso, de testar hipóteses, de se reconhecer enquanto docente.

Na Licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), o estágio está organizado em duas disciplinas anuais. No Estágio I, realizado dentro da própria universidade, o estudante participa de atividades como cursos de extensão e elaborações de recursos didáticos, como textos, oficinas de experimentos e apresentações de slides.

O Estágio II, já no último ano do curso, é realizado dentro da rede escolar pública do município, onde o acadêmico deve ministrar um total de quarenta horas/aula, em uma turma de sua preferência.

Para realizar meu estágio, optei pela Escola Estadual de Ensino Médio Lília Neves, localizada na Vila da Quinta. O porte da escola é pequeno, mas isso não faz dela um colégio mal estruturado. Possui dez salas de aula, usadas durante três turnos, por turmas do ensino fundamental e médio, incluindo o EJA. Conta com um espaço de recreação para as crianças, com brinquedos como balanços e escorregadores. Para os adolescentes e adultos, há um laboratório de Ciências, laboratório de computação e sala de vídeo.

Como sempre tive predileção pelo ramo da Física Térmica, não pensei duas vezes antes de eleger uma turma do segundo ano do ensino médio para lecionar. Além disso, ao reconhecer que para uma parte representativa dos gaúchos se tornou um hábito assistir atentamente às previsões do tempo em telejornais, a partir das quais termos como temperatura e calor passaram a fazer parte do vocabulário popular, sabia que este seria um ótimo tema gerador para diversas concepções alternativas.

Entretanto, muitas das teses formuladas pelo senso comum, quando confrontadas pelos conceitos científicos, se mostram divergentes, provocando algumas inquietações, as quais são peças-chave para a promoção da mudança conceitual. Meu principal objetivo durante as atividades do estágio foi relacionar os conceitos estabelecidos pela Física com os apreciados no dia-a-dia pelos alunos e alunas, buscando criar uma ponte entre tais concepções, contribuindo para que eles pudessem se apropriar desses “novos” conhecimentos.

A RELEVÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO

A experimentação vai ao encontro do tema gerador. Ao testar as hipóteses formuladas ao longo de conversas e explosões de ideias, a verificação do que há poucos minutos havia sido concebido auxilia na apropriação desses conceitos.

Baseado na tendência libertária, boa parte das atividades eram organizadas em grupos, de preferência fixos, nos quais os estudantes podiam discutir sobre o que observavam ao realizar os experimentos.

Como um instrumento de avaliação, geralmente era feito o preenchimento de um relatório, não com o intuito de confirmar se algo estava certo ou errado, mas sim para compreender as trajetórias de aprendizagem trilhadas pelos grupos, interferindo conforme o necessário.

Nesse tipo de avaliação, o professor recolhe indícios que permitem organizar e avaliar as situações de ensino e a sua própria prática. Nesses relatórios também eram coletadas opiniões dos estudantes a respeito do que era desenvolvido em aula, buscando aperfeiçoar o método, tentando atender aos anseios coletivos.

Outra forma bastante interessante de motivação para os adolescentes em geral está na utilização de recursos tecnológicos que pertençam ao seu cotidiano, com o emprego de alguns desses materiais em experimentos, como os onipresentes celulares ou câmeras fotográficas digitais.

Em certa oportunidade, cada grupo registrou a construção dos experimentos e as conclusões obtidas em vídeos, sendo posteriormente apresentados para toda a turma. No dia da apresentação, além de muitas gargalhadas geradas devido aos imprevistos que ocorriam durante a elaboração das atividades, como objetos que caíam ou experimentos que, aparentemente, não funcionavam, pude perceber, satisfatoriamente, que muitos estudantes evidenciaram as relações existentes entre o conteúdo aplicado em aula e a sua observação.

Todos os experimentos utilizavam, prioritariamente, materiais de fácil acesso e baixo ou nenhum custo, com exceção de termômetros, que já pertenciam do laboratório da escola. Muitos materiais que iriam diretamente para o lixo também eram empregados, como garrafas *pet* e latas de refrigerantes, o que, de certa forma, ajuda na formação de um caráter ecológico às aulas, devido ao reaproveitamento desses objetos, ainda que isso não tenha sido diretamente explorado.

Algumas vezes, por falta de materiais ou por alguma periculosidade envolvida, era possível somente a execução de demonstrações experimentais, realizadas por mim. Nesses casos, eram estimuladas discussões nos respectivos grupos e o preenchimento do relatório, sendo o experimento repetido quantas vezes fosse necessário, ou possível.

Sem dúvida, a utilização desse recurso didático foi essencial para tornar a experiência do estágio significativa para ambos os lados. Como relatou um estudante em uma ficha de avaliação das atividades, “o professor se esforça ao máximo para passar a matéria de uma forma legal como, por exemplo, buscando experimentos novos”. A partir desse tipo de manifestação, e de outras, que podemos mensurar a importância de nossos trabalhos.

UMA EXPERIÊNCIA SIGNIFICATIVA?

Mesmo não representando nenhuma novidade, muitos professores de Física são avessos ao emprego de experimento em suas aulas. Muitos acusam, e com certa razão, a ausência de tempo para a preparação dessas atividades. Para um profissional que trabalha quarenta ou sessenta horas, realmente isso se torna bastante complicado.

Entretanto, nessa situação, o alunado deve ser estimulado a buscar experimentos para demonstrar e discutir com sua turma, propiciando aos seus colegas, e também ao professor, que trabalhem em sua própria produção ou construção de conhecimento.

O problema maior está entre os que prezam pela Física como uma ciência para privilegiados, com seus mistérios incompreensíveis a boa parte da população. Apela para um rigor matemático excessivo, algumas vezes sem a menor necessidade, o que distancia boa parte dos alunos que, por diversos motivos, possuem ojeriza à disciplina, a corroborarem suas pré-concepções. Dessa forma, reverter esse quadro se torna bastante complicado, mas ainda assim crucial.

O lado lúdico desse tipo de trabalho proporciona o afastamento do caráter sisudo atribuído às aulas de Física. Visto que a curiosidade, o confronto e a especulação sobre o mundo que nos cerca é parte integrante do mundo infantil, a escola deve ter um papel fundamental na manutenção deste senso de curiosidade dos alunos.

Ao se deparar com o fenômeno a sua frente, a apropriação dos conceitos envolvidos se torna mais direta e simples, acarretando em um processo de ensino/aprendizagem bem mais eficiente do que o padrão livresco amplamente vigente, que, com sua decoração exaustiva de fórmulas, parece não possuir um significado muito claro.

Cabe colocar também que a experimentação é muito mais ampla que uma mera verificação. É necessário explorar seu papel como um meio de investigação. Algumas vezes é aconselhável realizar o experimento antes mesmo de qualquer exposição didática ou dialogada, para que cada um tenha a possibilidade de extrair suas conclusões sem um roteiro pré-definido.

Apesar disso, não podemos encarar os experimentos como uma salvação para os problemas escolares, pois, enquanto recurso ou abordagem didática, ele não traz nada de novo. Mais além, muitos alunos e alunas podem não gostar dessas atividades, querendo permanecer, por conveniência ou por preguiça, num cenário onde notas recebem muito mais valor que conhecimentos. De qualquer forma, é preciso tentar.

Por outro lado, a reestruturação do ensino de Física para o ensino médio também deve passar pelo ensino superior. Durante a graduação, práticas reflexivas sobre docência deveriam receber tanta atenção quanto disciplinas da formação básica e avançada em Física, algo que dificilmente ocorre, o que acaba comprometendo o licenciando em sua formação.

Práticas como o estágio devem ocorrer em diferentes etapas do curso, e não unicamente no final, assim, muito do que foi abordado nessa experiência acaba se tornando estanque, sem espaço para problematizações e embate de ideias dentro da universidade, seja com outros professores ou com os outros estagiários, se transformando apenas em registros nas páginas de um relatório.

CONCLUSÃO

O ensino de Física enfrenta, e possivelmente permanecerá enfrentando durante bons anos, muitas adversidades. Não devemos esperar que todos se agradem por essa ciência, o que é bastante natural, levando em conta a pluralidade

de aptidões existentes, porém, enquanto disciplina integrante do currículo do ensino básico, principalmente no ensino médio, é essencial elaborar métodos para torná-la o mais coerente e acessível a todos.

A experimentação coopera, e muito, para a ressignificação de conceitos físicos e para a apropriação de conhecimentos mais técnicos, mas, enquanto artifício didático, não deve ser encarado apenas como uma maneira de corroborar uma lei da natureza, e sim como um objeto que desperta e estimula a curiosidade e o senso de investigação, sendo uma opção contra a inércia presente em boa parte das escolas.

Nesse âmbito, os alunos são instigados a participar, dando opiniões e defendendo pontos de vista, e, principalmente, reaprendem “a fazer um pouco”, atividade abandonada nas escolas, tornando o aluno agente produtor do próprio saber.

Nós professores (atuantes ou futuros profissionais) devemos nos questionar sobre nosso papel enquanto educadores, tomando ciência de nossas responsabilidades com esta profissão, buscando atitudes que procurem melhorar o ensino. Porém, como bem sabemos, somos parte integrante de uma rede bastante complexa. Enquanto a sociedade não tomar a frente e fazer do investimento na educação uma prioridade, o entra e sai de governos continuará fechando os olhos para essa situação, como um estudante, acomodado e preguiçoso, desejando passar de ano.

REFERÊNCIAS

CARUSO, Francisco & OGURI, Vitor. **Física moderna: origens clássicas e fundamentos quânticos**. 1.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

PIMENTA, Selma G. & LIMA, Maria Socorro L. **Estágio e docência**. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2008.

AXT, Ronaldo & BUCKMAN. O conceito de calor nos livros de ciência. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. v.6. n.2. Florianópolis, ago./1989. p.128-142.

BELLOCHIO, Cláudia; TERRAZAN, Eduardo & TOMAZETTI, Elisete. **Profissão docente: algumas dimensões e tendências**. Educação. v.29. n.2. Santa Maria, set./2004. p.17-32.

VIEIRA, Patrese; DYTZ, Aline; MACKEDANZ, Luiz Fernando. Reflexões, Constatações e Projeções sobre a Prática Docente em Física. *In: Anais I Semana Acadêmica do Instituto de Matemática, Estatística e Física – FURG*, 2009, Rio Grande/RS. 2009 CD-ROM.

Célestin Freinet. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lestin_Freinet. Acesso em 07/jan./2010.

APOIO: Reuni/CAPES