



A atuação de bolsistas de iniciação à docência nas aulas de física em uma controvérsia sobre aquecimento global

Afonso Neto, Carlos J. ¹, Braga, Marco², Silva, Glauco S. F. ³

Resumo

Neste artigo relatamos a experiência de um grupo de bolsistas (futuros professores de física) do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) no planejamento, implementação e reflexão de uma controvérsia controlada Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) sobre o aquecimento global, realizada em aulas de física de uma escola pública de Educação Básica (EB). A perspectiva CTS foi incluída para termos oportunidade de discutir sobre a Natureza da Ciência (NdC), evidenciando que esta é uma construção humana, sujeita a crenças, valores e interesses. Dessa forma, com esse artigo, queremos enfatizar a potencialidade do uso das controvérsias no ensino e aprendizado de ciências bem como algumas vantagens do trabalho coparticipativo, como a codocência, que fundamentou nosso trabalho.

Palavras-chave: Pibid, Ensino de Física, Controvérsia CTS, Codocência.

Categoria 1. Reflexões e/ou experiências de inovações em sala de aula

Tema do trabalho 1. Investigação e Inovação na prática docente

Introdução

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) é uma iniciativa do governo federal brasileiro para aperfeiçoamento, valorização e incentivo do magistério. O Programa foi criado em 2007 por meio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), destinando-se aos universitários dos cursos de licenciatura (formação inicial de professores).

¹ Núcleo de Atividades e Pesquisa em Ensino de Física (NAPEF), CEFET/RJ- Campus Petrópolis (Apoio CAPES/PIBID), caze58@gmail.com;

² Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação (PPCTE)- CEFET/RJ, marcobraga.pa@gmail.com;

³ Núcleo de Atividades e Pesquisa em Ensino de Física (NAPEF)/ Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação (PPCTE)- CEFET/RJ, glauco.silva@cefet-rj.br



De forma geral, o Pibid é composto por um grupo de bolsistas organizados da seguinte maneira: (i) cada universidade pode desenvolver um projeto institucional cujo **coordenador institucional** (CI) é o responsável; (ii) os projetos institucionais são compostos de subprojetos, nos quais os **coordenadores de área** (CA) são os professores universitários responsáveis; (iii) cada subprojeto contém um ou mais **supervisores**, que são os professores de uma escola pública de Educação Básica (EB), responsáveis pelo acompanhamento dos licenciandos na escola; (iv) e os **bolsistas de iniciação à docência** (ID), alunos dos cursos de licenciatura.

No CEFET/RJ a dinâmica do Programa consiste em dois encontros semanais: um na escola de Educação Básica (EB) e outro no CEFET/RJ, no qual ocorre o planejamento de forma coparticipativa entre bolsistas ID, supervisores e coordenadores de área. Assim, busca-se estabelecer um canal permanente de diálogo entre o professor da universidade e o professor supervisor da escola, intermediado pelo trabalho desenvolvido junto aos bolsistas e favorecendo um ambiente propício para a implementação de novas ideias e ações.

Portanto, o objetivo deste trabalho é apresentar o relato de uma experiência de um grupo de bolsistas ID, supervisor e coordenador de área que elaboraram uma proposta de didática para ensinar termodinâmica por meio de uma controvérsia CTS sobre o aquecimento global. Vamos mostrar as etapas do desenvolvimento da proposta, e ao final, discutiremos alguns aspectos específicos tanto da proposta quanto da metodologia da codocência adotada pelo grupo.

Controvérsia Controlada CTS

Um panorama bem simplista, quase ingênuo a respeito das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, porém que reflete um senso comum é a ideia de modelo sequencial e contínuo. "Progresso científico => progresso tecnológico => progresso econômico => progresso social (Garcia, Cerezo & Luján, 1996). Esta interpretação difunde um conceito de que a ciência cria, a tecnologia realiza, e necessariamente a somatória deste binômio gera infalivelmente sempre resultados benéficos para a humanidade. Quase uma certeza matemática. "É uma concepção essencialista e triunfalista, que pode resumir-se em uma simples equação, o chamado "**modelo linear de desenvolvimento**": **+ ciência = + tecnologia = + riqueza = + bem-estar social.**" (Linsingen, Pereira & Bazzo, 2003, grifos nossos). A história está repleta de exemplos que desmentem esta concepção: *Bhopal* na Índia em 1984, *Chernobyl* na Ucrânia em 1986 e o uso de bombas de napalm nas guerras da Coreia e Vietnam (Acevedo, Vásquez & Manassero, 2001). "Esses exemplos (...) deixam claro que a relação direta apresentada pela tradição não é absolutamente verdadeira" (Chripino, 2017).



Desenvolvimento: a controvérsia sobre o aquecimento global

O grupo, que era composto por cinco bolsistas ID e o professor supervisor, escolheu ao final do planejamento a controvérsia sobre o aquecimento global, para discutir com os alunos sobre as causas antropogênicas ou causas naturais como possível explicação. A proposta foi implementada em uma turma composta por 30 alunos da terceira série do ensino médio (alunos entre 16-17 anos), em uma escola pública localizada no centro da cidade de Petrópolis, interior do Estado do Rio de Janeiro.

Na primeira aula, os bolsistas ID apresentaram a técnica da controvérsia e como esta seria desenvolvida na turma e o tema escolhido. Em seguida, explicamos que há controvérsias no meio acadêmico sobre a causa do aquecimento global. Alguns cientistas defendem a tese que o aquecimento ocorre devido à interferência humana, enquanto outros defendem que seria natural, com causas espontâneas. Então, a turma foi dividida em três grupos com 10 alunos cada. Um grupo teria que defender o ponto de vista de que o aquecimento global seria devido a causas antropogênicas. Outro defenderia que o aquecimento global seria devido apenas a causas naturais e ainda um 3º grupo atuaria como mediador e moderador em debate que seria realizado na última aula. Ainda nesse momento inicial, explicamos que nós e os bolsistas iríamos ajudá-los em sua pesquisa para argumentação, apresentando algumas aulas sobre cada uma das visões de cada lado da controvérsia. Nessas aulas haveria orientações para cada grupo, em termos de ideias, tipos de pesquisa, links correlacionados, forma de apresentação. Apresentamos, por fim, um organograma e um cronograma com plantões extras em dias variados, nos quais os grupos de alunos poderiam tirar dúvidas com os bolsistas, na medida em que fossem surgindo, durante o processo.

Na aula seguinte, os bolsistas ID e supervisor apresentaram os argumentos a favor das causas antropogênicas, utilizando como base os conceitos de termodinâmica, máquinas térmicas e o contexto histórico da Revolução Industrial, uma vez que neste teria começado o aquecimento global provocado pelo ser humano. Especificamente, desenvolvemos os conceitos de trabalho em uma transformação gasosa e pressão hidrostática. Também apresentamos manômetro para medida da pressão e discutimos o ciclo das máquinas a vapor e o ciclo nas máquinas a combustão interna.

Na terceira aula apresentamos as argumentações sobre causas naturais para aquecimento global e também alguns argumentos baseados no relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) da ONU. Alguns cientistas atribuem à atividade solar o aquecimento global enquanto outros defendem que a atividade humana é a principal causa. Os dados de estudos são



diferentemente interpretados por cada corriente. Sugerimos aos alunos algumas palavras chaves: raios cósmicos, raios solares, nuvem, período quente medieval, revolução industrial, eletromagnetismo e manchas solares, troposfera, vapor d'água. Terminamos essa aula com a discussão de alguns conceitos de óptica e transmissão de calor.

Na última aula houve o debate feito pelos grupos de alunos, a partir das aulas ministradas e da própria pesquisa desenvolvida pelos alunos. Houve a avaliação feita pelo grupo moderador, mas tanto o professor supervisor quanto os bolsistas ID deram seu parecer sobre o desempenho de todos os participantes. O grupo que defendeu as causas naturais foi considerado como aquele que se desempenhou melhor.

Reflexões sobre a codocência: aprendendo com o outro

Em outro trabalho, Afonso Neto (2014) mostrou que um dos elementos principais destacados entre o grupo de bolsistas que participou deste projeto foi o aprendizado um com o outro, como mostra algumas falas da entrevista realizada ao final do processo (os nomes são fictícios):

"Então, é como eu falei, nesse caso eu vi a codocência na reunião de planejamento, a contribuição de cada um nesse momento, as ideias que cada um apresentou. Se eu contribuí com uma ideia, como eles me ouviram e como eu ouvi a ideia deles, como aceitavam e como mandavam essa ideia para frente. E isso funcionou; houve entrosamento. Daí eu aumentar a pontuação" (Bolsista João).

"Quando o Kaique estava explicando o ciclo de Carnot, e ele começou a fazer as equações e a maneira que ele explicou me pareceu mais fácil do que eu explicaria. Se eu explicasse isso novamente, eu usaria o jeito que ele explicou" (Bolsista João).

"É porque teve dias em que o Kaique [o meu parceiro de codocência] estava bem calmo explicando e eu fiquei pensando: isso aí é muito bom, porque ajuda as pessoas, aos alunos a aprenderem, ter calma ao explicar... E pensei em fazer isso também. E, quando chegou a minha vez de explicar, eu expliquei, eu falei bem devagar, com toda calma" (Bolsista Thallyta).

Considerações finais

Neste trabalho relatamos a atuação de bolsistas de iniciação à docência em aulas de física em uma controvérsia sobre o aquecimento global. Assim, parece-nos importante destacar dois pontos: (i) a própria ideia de controvérsia científica;



(ii) o processo coparticipativo entre bolsistas e supervisor como forma de iniciação à docência.

A noção de controvérsia no ensino de ciências apresenta aos alunos uma forma de pensar as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade para além da linearidade muitas vezes presente nos livros didáticos. Assim, o "enfoque CTS inserido nos currículos é um impulsionador inicial para estimular o aluno a refletir (...) com a expectativa de que ele possa vir a assumir postura questionadora e crítica num futuro próximo" (Pinheiro, Matos & Bazzo, 2007).

Em nosso caso, há um duplo processo de ensino e aprendizado, por um lado os bolsistas ID que estão se iniciando na docência, e por outro, os próprios alunos do ensino médio. No caso dos futuros professores, foi possível proporcionar-lhes no âmbito do Pibid uma experiência diferente, que pode vir ser a utilizada por eles em suas futuras práticas como professores. Já os alunos do ensino médio puderam perceber que a ciência é fundamentada em controvérsias, e como uma construção humana é carregada de valores.

O processo coparticipativo introduz uma forma de iniciação à docência, fundamentada na prática da codocência que "envolve dois ou três professores que ensinam e aprendem junto" (Tobin, 2006). Esse tipo de prática envolve "dois ou mais professores [que] formam um grupo de trabalho objetivando fins educacionais comuns, tais como planejar, desenvolver, implementar, administrar ou avaliar instituições ou programas educacionais" (Tractenberg & Struchiner, 2009).

Promover ações como o nosso trabalho, vai muito além do que apenas cumprir um simples estágio, por exemplo. Geralmente, o estágio é uma atividade na qual o jovem aprendiz é meramente acompanhado por professores mais experientes e cumpre um número estabelecido de carga horária. Nosso trabalho proporciona não apenas contato com a escola, mas também, oportunidade ao futuro professor de incorporar em seu trabalho uma prática que possa despertá-lo para ações pedagógicas diferentes.

Referências

Acevedo, J.A., Vásquez, A., Manassero & M.A. (2001). *El Movimiento Ciencia-Tecnología-Sociedad y la Enseñanza de las Ciencias. Organización de Estados Iberoamericanos Para la Educación la Ciencia y la cultura.* Disponível em: <http://www.oei.es/historico/salactsi/acevedo13.htm>

Afonso Neto, C. J. (2014). *O ensino colaborativo e o Pibid: aspectos da codocência na formação de professores de Física.* Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática - CEFET/RJ.

Chrispino, A. (2017). *Introdução aos Enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – Na Educação e no Ensino.* Organização de Estados Ibero-



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN **impreso:** 0121-3814, ISSN **web:** 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

americanos Para a Educação, a Ciência e a Cultura. Iberciencia. Documentos de Trabajo de Iberciencia, Nº 4.

García, M.G., Cerezo, J.A.L. & Luján, J.A. (1996). *Ciencia, Tecnología y Sociedad – Una introducción al estudio social de La ciencia y La tecnología.* Madrid: Tecnos.

Linsingen, I. Von, Pereira, L. T. V. & Bazzo, W. A. (Ed.). (2003). *Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).* Cadernos de Ibero – América – Organização de Estados Ibero-americanos para Educação, a Ciência e a Cultura (OEI).

Pinheiro, N.A.M., Matos, E.A.S.A. & Bazzo, W.A. (2007). Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio. *Revista Ibero-americana de Educação*, n.44, p.174-165.

Tobin, K. (2006). Learning to teach through coteaching and cogenerative dialogue. *Teaching Education*, 17(2), p.133-142.

Tractenberg, L. & Struchiner, M. (2009). *Revisão da literatura sobre colaboração docente no ensino superior de ciências exatas, biológicas e da saúde (1988-2008).* VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. Atas... ABRAPEC, 2009, v.7, p.1-11.