

A questão da neutralidade científica em um debate sociocientífico na formação inicial de professores de Física

The issue of scientific neutrality in a socio-scientific debate in a pre-service Physics teachers' undergraduate program

¹Maykell Julio de Souza Figueira, ²Roberto Nardi

¹ ² Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP Campus Bauru.

¹ maykell.figueira@unesp.br

² r.nardi@unesp.br

Resumo

A consolidação da argumentação no ensino de ciências como uma nova linha de pesquisa no campo da Didática das Ciências trouxe a necessidade de pensar o ensino da argumentação integrado às formações inicial e continuada de professores de ciências. Nesse sentido, a presente pesquisa investigou de que forma a realização de uma atividade argumentativa sobre a formação política dos cientistas poderia trazer à tona concepções sobre a neutralidade das ciências e que influências um debate sobre esse tema poderia ter sobre os pontos de vista escritos inicialmente defendidos. Os dados coletados foram opiniões escritas e transcrições do vídeo do debate. A categorização das opiniões escritas representou um desafio metodológico, já que a grande diversidade de pontos de vista não permitiu enquadrá-los perfeitamente em uma ou outra categoria. Tal diversidade também reflete a importância de que tais concepções sejam consideradas no planejamento de disciplinas que tratam de questões filosóficas e sociológicas da ciência, uma vez que tais pontos de vista influenciam diretamente na compreensão e aceitabilidade do conteúdo por parte dos estudantes.

Palavras chave: argumentação, formação inicial de professores, questões sociocientíficas, neutralidade científica, ensino de Física

Abstract

The consolidation of argumentation in science education as a new research topic in the field of Didactics of Sciences brought the need to think the teaching argumentation integrated to the initial and continued education of science teachers. In this sense, the present research investigated in which ways an argumentative activity on the political formation of scientists could bring up students' views about science neutrality and what influences a debate on that topic could have on the written arguments initially defended. Data was composed of written answers and video transcripts of the debate. The categorization of written opinions represented a methodological challenge, since the diversity of viewpoints did not allow us to perfectly attribute only one category to each one of them. Such diversity should be taken into account when dealing with philosophical and sociological scientific issues in classroom, for such views affect students understanding and acceptability of the course content.

Key words: argumentation, initial teacher education, socio-scientific issues, scientific neutrality, Physics teaching.

Introdução

A consolidação da argumentação no ensino de ciências como uma nova linha de pesquisa dentro do campo da Didática das Ciências (ARCHILA, 2012) trouxe a necessidade de pensar como o ensino da argumentação poderia começar a integrar-se às formações inicial e continuada de professores de ciências. Há atualmente duas estratégias complementares para o ensino da argumentação em aulas de ciências (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2008): explícita, por meio do estudo de modelos e componentes argumentativos, por exemplo, e implícita, por meio de atividades argumentativas em que as regras dos debates são apresentadas e aprendidas durante a realização de tais atividades. Como já elucidado por Justi (2017), para que estudantes saibam como melhor fundamentar suas opiniões, é preciso que conheçam os componentes de um argumento, mas também que tenham vivenciado atividades argumentativas autênticas, o que lhes proporcionará saberes necessários à elaboração de atividades semelhantes com seus futuros estudantes. Ainda dentro dessa temática, Sá e Queiroz (2011) perceberam que uma das lacunas temáticas em trabalhos sobre argumentação publicados entre 2000 e 2009 dizia respeito à realização de debates sobre questões sociocientíficas (QSC) no ensino superior. Tal resultado pode estar relacionado às dificuldades para se lidar com QSC em sala de aula, tais como a rigidez do currículo tradicional, a curta carga horária de disciplinas científicas, o foco do ensino em conteúdos e a falta de preparação pedagógica para lidar com discussões tão amplas (MARTÍNEZ PÉREZ, 2012). Nesse sentido, a presente investigação, representando um recorte de uma pesquisa de doutorado, visa compreender algumas das relações entre a argumentação na formação inicial de professores de Física, as concepções docentes e discentes sobre a natureza da Ciência (NdC) e a abordagem de QSC no ensino superior. A questão de pesquisa que orienta o presente trabalho foi formulada nos seguintes termos: *De que forma a realização de uma atividade argumentativa sobre a formação política dos cientistas pode trazer à tona concepções sobre a neutralidade das ciências e que dimensões da argumentação podem ser ensinadas em uma atividade com tais características?*

Referenciais teóricos e metodológicos da pesquisa

A partir de uma síntese de revisões da literatura e de situações empírico-experimentais, Pérez et al. (2001) elencaram sete visões deformadas advindas de professores em formação inicial e continuada a respeito do trabalho científico, comentando sobre como tais visões influenciam na propagação de um ensino de ciências repleto de reducionismos e de simplificações. Dentre elas, destacamos a que trata de uma perspectiva socialmente neutra da ciência, visão em que

“[...] esquecem-se as complexas relações entre ciência, tecnologia, sociedade (CTS) e proporciona-se uma imagem deformada dos cientistas como seres ‘acima do bem e do mal’, fechados em torres de marfim e alheios à necessidade de fazer opções” (PÉREZ et al., 2001, p.133).

Também nesse sentido, Harding (1992) afirma que existem dois tipos de política com os quais os novos estudos sociais das ciências têm se preocupado: i) uma noção mais antiga da política como um conjunto de ações que visam avançar agendas de certos “grupos com interesses especiais”, noção que vê a política como uma “intrusa” no domínio da “ciência pura” por meio de ações conscientemente articuladas, dando forma a que ciência será feita, a como os resultados serão interpretados e a que imagens da ciência serão construídas, política essa que é

vista agindo *sobre* a ciência de fora para dentro, “politizando-a”; e ii) uma noção mais atual a partir da qual o poder é exercido de forma menos visível, menos conscientemente, a partir de estruturas, prioridades, práticas e linguagens institucionais dominantes da própria ciência, um tipo de política que funciona por meio da “despolitização” da ciência e pela criação de uma ciência autoritária, que não permite o debate e a discordância. Em contraste à “política intrusa”, esse tipo de política institucional não força sua entrada em uma ciência pura pré-existente. Ela já estrutura e molda as duas ao mesmo tempo. A partir dessas duas perspectivas, acredita-se que a elaboração de um debate sobre ciência e política poderia trazer à tona algumas das visões dos estudantes sobre a questão da neutralidade política da ciência. O uso de QSC como temas de debate sobre dilemas científicos com julgamentos ético-morais já vem sendo apontado como um interessante método de efetivação de atividades argumentativas em sala de aula, além de propiciar um olhar mais atento para os conteúdos específicos das disciplinas (MARTÍNEZ PÉREZ, 2012). O debate entre os alunos poderia ser visto como um momento de externalização de argumentos internos e de reflexão metacognitiva, uma vez que o debate desloca o foco do objeto de estudo para as bases epistemológicas que sustentam o que se conhece sobre o assunto (CHIARO; LEITÃO, 2005). Por isso, o registro de argumentos escritos pode ser uma opção didática interessante para este tipo de atividade, uma vez que os argumentos escritos elaborados antes do debate podem dar uma ideia de que dimensões da problemática os estudantes conseguem captar e como mobilizam tais assuntos para participar oralmente do debate, expondo seus pontos de vista e argumentado a favor deles (KNIGHT, 2015).

Descrição metodológica da pesquisa

A investigação foi conduzida na disciplina obrigatória *Filosofia da Ciência*, vinculada ao terceiro ano de um curso de licenciatura em Física de uma universidade pública do estado de São Paulo. No referido semestre, matricularam-se estudantes de outros cursos também, tais como Filosofia e Psicologia. O pesquisador conversou com o professor da disciplina, a fim de realizar observações não participantes das aulas durante o semestre e planejar uma atividade argumentativa ao final do curso. O tema do debate foi sugerido pelo professor mas o planejamento da atividade foi feito pelo pesquisador. O debate contou com a participação de 19 estudantes, 14 do sexo masculino e 05 do sexo feminino. A questão sociocientífica para debate foi: “*Você acredita que o cientista (no seu caso mais específico, o físico) deveria ter algum tipo de formação política?*”. O debate deu-se em quatro momentos: 1) leitura do início do texto de Crochík, Massola e Svartman (2016) sobre ciência e política e anotaram suas opiniões e justificativas em uma folha; 2) exposição das opiniões e justificativas em público, baseando-se nas opiniões escritas; 3) leitura de uma matéria de 2017 do jornal *Estadão* intitulada “*Cientistas contemplam criar partido político para ter voz no Congresso Nacional*”; e 4) tentativa de estabelecer um consenso final, como se elaborassem uma política pública para o assunto em debate. O pesquisador fez as devidas mediações durante o debate e o professor da disciplina foi chamado a participar, mas preferiu não fazer intervenções.

Alguns dados obtidos e discussões preliminares

Os dados obtidos foram de dois tipos: as opiniões e justificativas escritas que foram entregues ao pesquisador e as transcrições do vídeo do debate. Os dois tipos de relações entre política e ciência apontados por HARDING (1992) foram usados para categorizar as opiniões escritas dos estudantes, sendo que algumas delas dão a entender que o estudante possui concepções de ambos os tipos. Foi elaborada uma tabela com três das dezenove opiniões colhidas e alguns

dos trechos que auxiliam a justificar sua presença em uma categoria específica:

Tabela 01 - Trechos de opiniões escritas que exemplificam a visão sobre política e ciência dos estudantes

A política agindo como “intrusa” no domínio da “ciência pura”, “politizando-a: <i>Estudante 09</i>	A política funciona por meio da “despolitização” da ciência e pela criação de uma ciência autoritária: <i>Estudante 10</i>	Não corresponde a nenhuma das duas ideias: <i>Estudante 05</i>
<p>Pensando na parte em que para o trabalho do cientista seja desenvolvido, ele não necessita dessa formação política. Agora tomando como base que, como diz no próprio texto “nos dias que correm...”, ou seja, nos dias atuais, a ciência está cada vez mais difícil de ser realizada por conta de política, então sim, uma formação política é necessária, para o cientista saber se defender e cuidar do seu trabalho quando a política estiver no meio.</p>	<p>Certamente, afinando tal argumento para o sistema nacional de fomento à pesquisa científica, a formação política do cientista, considerando as relações econômico-sociais como o direcionamento percentual de estímulo financeiro ao cientista, ter origem social, estreita os laços em termos de produção, ação e papel científico socialmente, de modo que tornasse possível de questões estruturais, a vigência científica diálogos de forma circunscrita na política, como observado na Federação Alemã, no século XX, ou mesmo nos órgãos de financiamento nacionais como CAPES e FAPESP, as quais estão estritamente correlacionadas à estrutura política e interesses diplomáticos.</p>	<p>Sim, acredito que além da busca pelo conhecimento, e das explicações dos fenômenos da natureza, o cientista, e no caso, o físico, deve transmitir esse conhecimento para a sociedade, usando avanços e melhorias. Uma vez que a sociedade é regida por uma determinada política, é de suma importância o cientista entendê-la, para que seja capaz de agir com autonomia perante ela e para fazer escolhas em sua atuação.</p>

Dos 19 estudantes participantes, 17 acreditavam que os cientistas deveriam ter algum tipo de formação política. O estudante 04 respondeu “talvez[...]” e o começo da resposta do estudante 09 dá a entender que ele acredita que tal formação política não seja necessária para o desenvolvimento do trabalho do cientista. Havia quase uma unanimidade quanto à ideia de que a formação política do cientista é relevante em algum aspecto. Uma questão que foi mencionada explicitamente em 13 das 19 respostas escritas foi a necessidade dos cientistas entenderem melhor como funciona a política “por trás” das pesquisas científicas, já que esta direciona os temas de pesquisa e define as verbas públicas para cada área de estudos. Essa aparente unanimidade poderia ser vista como uma situação com poucas chances de debate, uma vez que havia poucas divergências em relação à pergunta inicial. No entanto, as justificativas apresentadas para as opiniões a favor eram bastante heterogêneas e outras problemáticas importantes para a discussão ainda não haviam sido mencionadas nas respostas escritas, e esperava-se que tais questões pudessem ser trazidas à tona durante o debate. A primeira dessas questões foi uma preocupação com a imparcialidade na efetivação da proposta de formação política dos cientistas, preocupação evidenciada na fala dos estudantes 14 e 08:

Estudante 14: Então / essa questão aí né eu achei que teria que ver porque isso é muito /eh/ como é que eu posso dizer /eh/ subjetivo né / porque você vai ensinar política como? Pela história da política? Mas a história da política ela foi feita por quem / entendeu? Ela é tendenciosa ou não? Como você colocaria isso no currículo? / sem fazer / o que seria /eh/ parcial? sem que seja parcial / tendendo pra um lado ou pro outro / como que seria esse meio termo aí? Não sei sinceramente.

Estudante 08: Então / no como fazer aí eu / queria fazer uma pergunta né / muito se discute / quem vai dar / parâmetros para isso / mas aí /bom/ o homem consegue se desgarrar disso? / Consegue se desgarrar desses valores pessoais que ele tem dentro de si? O homem é imparcial nesse sentido?

A segunda questão que foi levantada foi sobre a operacionalização da proposta de formação política, algo que foi percebido nas falas dos estudantes 05, 12 e 18:

Estudante 05: Eu acredito que seria muito interessante colocar a formação política não na universidade mas no ensino / básico / porque é uma / coisa que é importante não apenas pros cientistas e sim pra todos os cidadãos em geral.

Estudante 12: [...] Não tem como você ser imparcial / só que / nesse desenvolvimento / não ter uma disciplina só de política / mas desenvolver uma metodologia de que / pelo menos / boa parte das disciplinas tenham alguma discussão / eh/ política / né / estrita àquela disciplina / você vai conseguir várias opiniões diferentes.

Estudante 18: [...] Quando eu penso em uma disciplina de política / eu não penso necessariamente em um professor na frente da sala / eh/ falando sobre o que ele pensa / ou nas coisas que ele acredita / e sim um debate / ou textos que ele possa passar antes da aula pra que eles possam ler / pra que eles mesmos possam ter as próprias ideias.

Os estudantes utilizaram pouco os momentos do debate como instâncias de justificação de suas próprias opiniões e de crítica às opiniões alheias. As falas ocuparam-se bastante com a introdução de novas problemáticas (tais como a imparcialidade na elaboração de uma proposta de formação política, a operacionalização de tal proposta em diferentes níveis de ensino e a existência ou não de temas científicos sem motivação política intrínseca) e com a exemplificação de situações já vividas por eles nas quais tiveram a oportunidade de discutir sobre política em sala de aula. Essa dificuldade de tratar tanto das dimensões epistêmicas quanto das dimensões éticas de uma questão sociocientífica em debates em sala de aula é uma das dificuldades inerentes à tais práticas e que deve ser objeto de investigações mais aprofundadas. Um aspecto interessante do debate é que todos os estudantes pareceram concordar que os cientistas deveriam ter algum tipo de formação política para perceber as influências da política *sobre* a ciência, na definição dos assuntos a serem pesquisados, no direcionamento de fomentos para diferentes grupos de pesquisa ou nas consequências sociais que o trabalho do cientista pode ter. Tais ideias parecem estar mais alinhadas com a visão i) abordada por HARDING (1992), uma perspectiva que admite a existência de uma “ciência pura” e de uma política intrusa que desvirtua os propósitos iniciais da ciência. Apesar de ser interessante o fato de que a maioria dos discentes reconhece a necessidade de maiores conhecimentos políticos por parte dos cientistas, o alinhamento de suas opiniões com essa perspectiva traz indícios de que sua visão sobre NdC ainda carece de reflexões sobre como a política age dentro das comunidades científicas, constituindo conjuntos de práticas de produção, validação e distribuição do saber que criam mecanismos políticos internos. Quanto às relações entre opiniões escritas e orais dos alunos, nossas análises iniciais parecem coincidir com outros resultados de pesquisa que afirmam que a estrutura dos argumentos orais dos estudantes foi mais sofisticada do que a de seus argumentos escritos, o que pode ser atribuído à necessidade de persuasão de um público, assim como à exposição aos contra-argumentos dos outros (KNIGHT, 2015), ideias que pretendemos investigar mais extensivamente em breve. O debate propiciou um momento de reavaliação de opiniões individuais sob a ótica da crítica alheia e também suscitou o surgimento de novas problemáticas que expandiram as possibilidades de discussão sobre o tema proposto. Como conclusão e retomada à questão de pesquisa, a realização de um debate sobre a temática ciência e política pôde trazer à tona concepções sobre a neutralidade das ciências dos estudantes a partir das justificativas apresentadas para a formação política dos cientistas. Apesar da maioria dos estudantes concordarem sobre a necessidade de tal formação política, parece não haver um consenso sobre em que essa formação consistiria, quem seria responsável por planejá-la e sobre a possibilidade de realizá-la de maneira imparcial, levantando inclusive à problemática se há ou não algum tipo de produção humana que possui

neutralidade ideológica. Foram exatamente nessas discordâncias que surgiram algumas das visões dos estudantes sobre a NdC e sobre as relações que supõem existir entre ciência e política. As implicações do presente estudo para a área vão no sentido de destacar a necessidade de debates sobre as relações de poder e os mecanismos políticos da ciência em cursos de formação de professores para que seus possam socializar suas opiniões e ampliar seus pontos de vista quanto às dinâmicas de poder que norteiam as atividades científicas e visa também apresentar ideias de questões sociocientíficas que podem auxiliar na incorporação da argumentação a cursos de formação de professores.

Agradecimentos e apoios

Agradecemos aos professores e estudantes participantes desta investigação e à CAPES pelo fomento a esta pesquisa.

Referências

ARCHILA, P. A. La investigación en argumentación y sus implicaciones en la formación inicial de profesores de ciencias, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, V. 09, n.03, 2012, p. 361–375.

CHIARO, S.; LEITÃO, S. O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, V.18, n.03, 2005, p.350-357.

CROCHÍK, J. L.; MASSOLA, G. M.; SVARTMAN, B. P. *Ciência e Política, Psicologia USP*, São Paulo, v. 27, n. 01, 2016, p. 01-05.

HARDING, S. After the neutrality ideal: science, politics, and "strong objectivity", *Social Research*, Nova Iorque, V. 59, n. 03, 1992, p. 567-587.

IBRAIM, S. S.; JUSTI, R. Influências de um ensino explícito de argumentação no desenvolvimento dos conhecimentos docentes de licenciandos em Química, *Ciência & Educação*, Bauru, V.23, n.04, 2017, p. 995-1015.

KNIGHT, A. M. Comparing Students' Individual Written and Collaborative Oral Socioscientific Arguments, *International Journal of Environmental & Science Education*, Den Haag, V. 10, n. 05, 2015, p.623-647.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. Designing argumentation learning environments. In: ERDURAN. S.; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research*. Holanda: Springer Publishers. 2007. P. 91-116.

MARTÍNEZ PÉREZ, L. F.; CARVALHO, W. L. P. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências, *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 38, n. 03, jul. / set. 2012, p. 727-741.

PÉREZ, D. G.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico, *Ciência & Educação*, Bauru, v.7, n.2, p.125-153, 2001.