

Argumentação na sala de aula: construindo discursos científicos

Argumentation in the classroom: building scientific discourses

Luciana Valéria Nogueira

Instituto de Biociências (USP)/Liceu de Artes e Ofícios
luinha.bio.filo@gmail.com

Kelma Cristina de Freitas

Instituto Federal de São Paulo (campus de Itaquaquecetuba)
kelma@ifsp.edu.br

Fanley Cunha

Instituto Federal de São Paulo (campus de Tupã)
fanleycunha@hotmail.com

Resumo

A promoção da prática argumentativa em sala de aula é de grande importância para a formação do aluno. Ela facilita aos alunos a compreensão de conceitos científicos na medida em que exige deles um pensamento mais organizado. O presente trabalho objetivou a identificação de discursos semelhantes nos textos dos alunos, nos quais fossem compartilhados argumentos. O trabalho foi desenvolvido no contexto de uma sequência didática (SD) cujo tema central era origem da vida. Os resultados foram discutidos por meio da metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) mostrando que os alunos fazem uma boa construção da argumentação de conceitos. Para essa argumentação, é necessária uma apreensão genuína de conceitos científicos, o que se mostrou possível com o trabalho desenvolvido com alunos do ensino médio. Nossos resultados apontam no sentido da promoção de um aprendizado crítico e significativo por meio da produção de textos argumentativos.

Palavras-Chave: Argumentação, Sequência Didática, Discurso do Sujeito Coletivo, Natureza da Ciência.

Abstract

The promotion of argumentative practice in the classroom is of great importance for the formation of the student. It empowers students to understand scientific concepts insofar as it requires a more organized thinking. The present work aimed at the identification of similar discourses in the students' texts, in which arguments were shared. The work was developed in the context of a didactic sequence (SD) whose central theme was the origin of life. The results were discussed through the assembly of Discourse of the Collective Subject (DSC), which showed us that the students, make a good construction of the argumentation of concepts. For this argument, a genuine apprehension of scientific concepts is necessary, which has proved

possible with the work developed with high school students. The work was important for the contribution of critical and meaningful learning.

Key words: Argumentation, Didatic Sequence, Discourse of the Collective Subject, Nature of Science.

Introdução

Com Michel Foucault (1926-1984) as questões do discurso e da linguagem ganharam contornos surpreendentes e altamente férteis para análises nas mais diversas áreas do conhecimento. Particularmente, a pesquisa educacional tem se valido muito do pensamento do filósofo francês para pensar as relações de poder e os discursos que moldam os processos de autoconstituição ética, bem como aqueles de formação de subjetividades. Assim, histórias críticas sobre a infância, os currículos e as instituições educacionais têm sido largamente empreendidas entre nós desde os anos de 1980 – 1990 (PETERS, 2008).

Os conceitos de discursos de verdade e de saberes-poderes estão disseminados por diversos trabalhos que têm buscado compreender de que maneira a escola, os currículos, as práticas discursivas acabam por engendrar novas subjetividades, novas formas de ser no mundo. E mais, a que forças essas práticas ou “tecnologias do eu” obedecem.

Para que alguma resposta possa ser recebida a partir desse estranhamento e questionamento das práticas educacionais é necessário escrever ou falar, enfim discursar. Para Foucault só é possível saber aquilo que se pensa, aquilo que se é a partir da escritura, do discurso tornando visível aquilo que já está visível (SOUZA e GOMES, 2009).

Compartilhando da ideia de que os discursos são instituidores de mundos e de verdades e engendrados de subjetividades, tomamos aqui a argumentação no ensino de ciências como objeto deste trabalho. A argumentação como objeto mesmo de pesquisa na área educacional é um tema emergente nos estudos sobre linguagem e sala de aula (NASCIMENTO e VIEIRA, 2009). Interessam-nos, de maneira particular, os estudos voltados para o ensino de ciências, isto é, os estudos que entendem que a prática argumentativa dos alunos pode ser uma estratégia fecunda nos processos de ensino-aprendizagem no sentido de facilitar a aprendizagem de conceitos científicos, mas também como promotoras de processos metacognitivo (LIRA, 2009).

A metacognição está intimamente relacionada ao exercício do pensar, um pensar que pensa a si mesmo. Isso equivale a dizer que as estratégias metacognitivas fomentam nos alunos a possibilidade de pensar sobre seus próprios processos de aprendizagem. É uma abordagem autorreflexiva que exige um esforço intelectual e cognitivo elevado. No entanto, os ganhos são inegáveis na medida em que as estratégias devotadas à metacognição facilitam a desestruturação de concepções alternativas que os alunos possuem como conhecimentos prévios, facultando, portanto, o aprendizado de conceitos científicos e possibilitando o reconhecimento daquilo que os alunos sabem e daquilo que não sabem por eles mesmos (CACHAPUZ, 1999). Ora, entendemos que se a metacognição é uma estratégia facultadora da possibilidade de reconhecimento daquilo que se sabe e se os discursos são fundantes de verdades e de subjetividades, certamente pensar a prática argumentativa como um caminho para o aprendizado de conceitos científicos mostra-se bastante profícuo.

Assim, a compreensão e a produção de textos, de importância inegável, é um processo dinâmico de construção de sentidos. Acessar, reconhecer e produzir argumentações são habilidades cognitivas fundamentais para a consecução de tarefas que exijam que alunos compreendam e produzam textos. Compreender um texto é acessar os conceitos de forma significativa, produzir um texto é reconhecer o próprio pensamento em relação a esses

conceitos .

A promoção da prática argumentativa em sala de aula certamente faculta aos alunos a compreensão de conceitos científicos na medida em que exige deles um pensamento mais organizado e persuasivo (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2005). A organização do pensamento por meio da sistematização dos conceitos e o estabelecimento de relações entre eles promove, ainda, o desenvolvimento de competências e habilidades investigativas e epistemológicas, bem como um posicionamento crítico diante de temas com implicações sociocientíficas (VIEIRA e NASCIMENTO, 2013). Isso equivale a dizer que as práticas argumentativas em sala de aula podem ser tomadas como estratégias eficazes de alfabetização científica. Entendemos aqui por alfabetização científica a capacidade de lidar com conceitos científicos em um mundo cientificizado. Capacidade esta que é fundamental para o exercício de uma cidadania plena (SASSERON e CARVALHO, 2011; SASSERON, 2008).

A análise de sistemas de comunicação complexos, como aqueles que se estabelecem em sala de aula, pressupõe o uso de metodologias que sejam capazes de tomar em conta as diversas dimensões inerentes à complexidade. Logo, pensamento, construção do argumento, proposição e discussão de ideias, avaliação de alternativas com consequentes escolhas explicativas baseadas na ciência e em discursos científicos devem ser contemplados nas propostas de práticas argumentativas aos alunos (SCARPA, 2009). É importante ter em mente que aprender ciências é também aprender a manejar um tipo específico de discurso, uma linguagem social particular que se distingue da linguagem cotidiana. A linguagem social das ciências é tanto uma ferramenta de comunicação de informações e conceitos quanto um sistema interpretativo que cria sentidos próprios (SESSA e TRIVELATO, 2011). Trata-se, pois, de certa forma, de “dizer o mundo”.

Entendendo, portanto, as ciências como uma dimensão da vida cultural humana com sua linguagem social própria. Acreditamos que os processos de ensino-aprendizagem de ciências demandam a construção e uso de ferramentas a fim de que se tornem instrumentos para “dizer o mundo”. O discurso sobre o mundo opera de forma mediada, isto é, ao mesmo tempo em que o sujeito produz instrumentos para a intervenção no mundo externo, os produz também para uma intervenção interna. Isso equivale a dizer que não há uma exterioridade absoluta na relação sujeito-mundo, ou seja, há uma dinâmica relacional intrínseca à ação explicativa humana do e no mundo. Essa dinâmica relacional é socialmente compartilhada entre grupos e sociedades. Portanto, nossa opção de apresentação da análise dos dados coletados junto aos alunos em práticas discursivas foi o uso do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC).

A metodologia do DSC tem sido usada em pesquisas educacionais uma vez que se traduz em uma importante ferramenta em estudos qualitativos. O DSC parte da noção de representações sociais, entendidas aqui como um campo de conhecimento específico dos sujeitos com a função de construir condutas comportamentais intersubjetivas (MOSCOVICI, 1978). Isso significa que cada experiência é individual e coletiva a um só tempo uma vez que as experiências individuais são construídas em interação com a realidade social de cada um. Dialeticamente, essa mesma realidade social acaba por ser formada pelas contribuições da cada experiência individual. Logo, pode-se dizer que as representações sociais ocupam um lugar relacional entre o particular (cada experiência individual) e o universal (as múltiplas experiências individuais) (ALVÂNTARA e VESCE, s/d, p. 2213).

Mas que disso não se depreenda que o universal seja a soma simples das partes. Na verdade, há aqui propriedades emergentes que surgem a partir das complexas e dialéticas relações estabelecidas. Essa emergência se mostra nas argumentações discursivas uma vez que as palavras estão impregnadas de ideologia e encontram-se imersas nas tramas e relações sociais (MINAYO, 2007).

Assim, a partir desses referenciais, efetuamos a identificação de discursos semelhantes nos quais fossem compartilhados argumentos. Vale destacar que o trabalho envolvendo as práticas argumentativas por nós desenvolvido em sala de aula foi efetuado no contexto de uma sequência didática (SD) cujos temas centrais giravam em torno do conceito e das origens da vida. A SD foi desenvolvida com alunos do 2º ano do Ensino Médio, em uma escola privada da cidade de São Paulo, sendo o total de 132 alunos. A apresentação da SD é apresentada abaixo, para que nossos resultados possam ser apreciados de forma contextualizada.

A sequência didática

A SD contou com sete aulas de 50 minutos cada, sendo uma delas no laboratório de Ciências da Natureza, ao longo do primeiro trimestre de 2016. As atividades encontram-se sistematizadas abaixo:

1. Duas aulas expositivas-dialogadas acerca das hipóteses e teorias sobre o surgimento da vida presentes no livro didático (LD) adotado pela escola¹. Nessas aulas os alunos entraram em contato com as ideias de Oparin e Haldane, bem como com as ideias de panspermia, biogênese e abiogênese, hipóteses autotrófica e heterotrófica. Note-se que os conteúdos do LD colocam lado a lado ideias acerca das características dos seres vivos e da origem da vida.
2. Após essa discussão inicial, solicitou-se que os alunos lessem o texto “*O que é vida?*”, publicado na revista *Ciência Hoje*². A partir da leitura, os alunos deveriam responder a um questionário com oito itens elaborados por nós que contemplavam aspectos específicos de NdC.
3. Uma aula foi disponibilizada para a discussão das respostas dadas por eles ao questionário sobre o texto referido acima.
4. Na quarta da SD foi feita uma leitura compartilhada do capítulo *Os replicadores* do livro *O gene egoísta* de Richard Dawkins³.
5. Na 5ª aula foi proposta uma atividade avaliativa, em duplas, a partir da leitura do capítulo Individualidade por incorporação do livro *Planeta simbiótico* de Lynn Margulis⁴. A atividade foi realizada com leitura prévia do texto pelos alunos, permitindo-se a consulta dele durante a avaliação. Esta contou com quatro questões que envolviam a identificação da teoria proposta e os argumentos que a sustentam, bem como a opinião pessoal da dupla em relação à teoria apresentada por Margulis.
6. Na 6ª aula da SD os alunos foram ao laboratório para reproduzir um experimento histórico, conhecido como Jardim Químico, feito pelo médico francês Stéphane Leduc (1853-1939). Nesse experimento são adicionados, a uma solução de silicato de sódio, vários sais metálicos que, por osmose, dão origem a formas que simulam formas vivas tais como corais.
7. Na última aula da SD foi feita uma ampla discussão acerca do experimento com vistas a entender a tese de Leduc. Para esse médico francês, a possibilidade de reproduzir em laboratório formas que mimetizam seres vivos seria um indicativo de que a vida depende exclusivamente de forças físicas e materiais para florescer. De acordo com sua principal obra,

¹ O livro adotado no Ensino Médio da escola em questão é: AMABIS, José Mariano e MARTHO, Gilberto Rodrigues. *Biologia em contexto*. São Paulo: Moderna, 2013. Não nos propomos aqui a fazer uma análise do conteúdo específico desse material.

² ANDRADE, Luiz Antônio Botelho e SILVA, Edson Pereira da. *O que é vida?* Revista *Ciência Hoje*, vol. 32, n. 191, p. 16 a 23, março 2003.

³ DAWKINS, Richard. *O gene egoísta*. Belo Horizonte: Itatiaia, 2001.

⁴ MARGULIS, Lynn. *O planeta simbiótico*. Rio de Janeiro: Rocco, 2001.

*Biologia Sintética*⁵, ao mostrar que a vida surge sem intervenção de nenhuma força sobrenatural e anuncia o advento de um novo campo da Biologia: a Biologia Sintética.

Os dados obtidos nos itens 2 e 7 da SD foram analisados e seus resultados foram apresentados pelas autoras no VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia (VI ENEBIO) e VIII Encontro Regional de Ensino de Biologia (VIII EREBIO), em outubro de 2016 em Maringá.

Neste trabalho a análise acerca das práticas discursivas refere-se ao item 5 da SD, que é a 5ª aula. É importante mencionar que o texto lido e estudado pelos alunos é bastante complexo. Ele apresenta uma hipótese explicativa para o surgimento das células eucarióticas por meio da Teoria da Endossimbiose Sequencial (SET) de autoria da bióloga estadunidense Lynn Margulis (1938-2011). Vale destacar que os alunos já haviam estudado a teoria darwinista da evolução em meio à SD, uma vez que as sete aulas dedicadas aos temas relacionados à origem e definição da vida não foram sequenciais.

Resultados e Discussão

O texto *Individualidade por incorporação*, de Lynn Margulis foi avaliado por meio de quatro questões. Duas delas referiam-se aos conceitos presentes no texto com a função de verificação de leitura. A 3ª questão solicitava a identificação de pontos fracos na argumentação de Margulis com a devida explicação. Apenas a 4ª questão é alvo de nossa análise neste trabalho. Foram analisadas as respostas de 66 duplas de alunos à seguinte questão:

“Com os conhecimentos de Biologia que você tem até agora, opine acerca da proposição da simbiogênese defendida no texto, isto é, tome uma posição e defenda-a argumentando devidamente”.

Foi possível identificar algumas recorrências nas respostas dadas pelos alunos. Vale notar que a maior parte dos grupamentos não é excludente. Dentre eles, destacamos, por meio do DSC:

1. Utilização de conhecimentos para a argumentação.

O uso efetivo de conhecimentos anteriores para sustentação da argumentação tanto em favor quanto contra a SET apareceu na maioria das respostas. Mais de 90% das duplas referiram-se à mitocôndria e ao cloroplasto, ambos com DNA próprio, para sustentar uma posição positiva em relação à SET ainda que muitos tenham feito ressalvas em relação a algumas etapas da teoria que ainda não estão claras. Desse percentual, muitas duplas fizeram menção a outros conceitos discutidos, sobretudo aqueles que se referiam às características das bactérias.

“Concordamos com praticamente todos, se não todos, os pontos com a autora, já que temos ciência da capacidade de transformação das bactérias e também da capacidade de sobrevivência da mesma, pois, assim como as bactérias por transdução podem incorporar DNA de vírus ou soltos no meio, por que não também incorporar outros seres menores? Dessa forma, a teoria de Margulis vai de acordo com nossos pensamentos, uma vez que evolução é mudança e conforme vão ocorrendo incorporações, os organismos vão mudando (princípio fundamental da evolução). Por exemplo, como o fato das mitocôndrias e os plastídios terem agregados às células por esse processo, por conta do DNA próprio, ribossomo, possuir uma parte aquosa própria e a dupla membrana lipoproteica que os envolvem. Assim, a ideia proposta por Lynn Margulis é, em boa parte, interessante. A existência de DNA em determinadas organelas e sua semelhança com o DNA de outros organismos independentes constitui uma prova essencial e quase incontestável da evolução por endossimbiose, pois, como vimos, o DNA armazena as informações genéticas que definem os seres vivos.”

Sujeitos: 2ELO13/15; 2ELO10/18; 2MT1/19; 2B3/14; 2A11/31

⁵ LEDUC, Stéphane. *La biologie Synthétique: études de biophysique*. A. Poinat, Paris, 1912. Este capítulo foi, a pedido das autoras, traduzido por Jéssica Elize da Fonseca.

Esse aspecto nos pareceu muito positivo na medida em que o objetivo da questão era justamente o uso de conhecimentos prévios para sustentar uma opinião de forma argumentada.

2. Necessidade de respaldo e referendação de uma comunidade científica.

Uma boa porcentagem das duplas, 40%, mostrou conhecer o fato de que existe uma comunidade científica e de que esta deve referendar resultados obtidos em pesquisas a fim de que os novos conhecimentos gozem de credibilidade. Assim, o uso dos casos da mitocôndria e do cloroplasto na argumentação indicou claramente esse importante aspecto de Natureza das Ciências.

“Outro motivo é o processo de endossimbiose que levou à formação das mitocôndrias e dos cloroplastos é bastante aceito atualmente pela comunidade científica e tem forte embasamento experimental. Todavia, como muitos cientistas, observamos que o ponto de que todas as outras organelas seriam bactérias que foram agregadas ainda apresenta-se pouco fundamentado. Por conta disso, a comunidade de cientistas apenas aceita duas de suas quatro etapas que apresentam alta credibilidade.”

Sujeitos: 2A16/21; 2B3/14; 2ELO17/23; 2ELO4/20

Esse resultado também nos pareceu bastante positivo na medida em que mostra uma visão informada acerca desse aspecto específico de Natureza da Ciência (NdC).

3. Experimentos como “prova”

Aproximadamente 70% das duplas apontam para a inexistência de “provas experimentais concretas” para sustentar a SET como um todo. Aqui, como em trabalhos anteriores nossos, confirmou-se mais uma vez a ideia de que os experimentos são provas da verdade de uma hipótese ou teoria. Essa associação dos experimentos com “provas”, em alguns casos, acabou por levar à ideia, de senso comum, de que teoria é aquilo que ainda não foi provado.

“Outro ponto que deve ser levado em consideração é o fato de não ter muita comprovação científica e, por esse motivo, seria interessante que mais experimentos fossem feitos. Logo, a teoria de Margulis se mostra parcialmente aceitável, pois apresenta argumentos embasados em experimentos científicos para a semelhança de forma e tamanho das bactérias que foi comprovada. Com diversas evidências empíricas, a teoria de Margulis torna-se aceitável, pois a teoria é bem articulada, com exceção da etapa 2, e tem provas concretas que a simbiogênese pode ter sido a origem de estruturas celulares, como a mitocôndria”.

Sujeitos: 2B8/19; 2B6/7; 2A6/22; 2A3/4; 2MT4/22.

Tanto o papel dos experimentos quanto das teorias são aspectos importantes de Natureza da Ciência (NdC). Os resultados nos mostram que os alunos ainda possuem visões pouco informadas a esse respeito.

4. Teoria da Evolução Darwinista x SET

Para 30% das duplas a SET rivaliza com a teoria darwinista da evolução. Assim, esses alunos discordaram da SET fazendo um uso equivocado do entendimento da relação entre a SET e a teoria da evolução de Darwin. De toda forma, a argumentação, ainda que equivocada, foi consistente tendo em vista o entendimento dos alunos de ambas as teorias.

“Concordamos parcialmente, já que acreditamos que a maioria das organelas evoluiu por seleção natural, pois faltam evidências que comprovam a fusão de dois seres distintos invés de um processo de seleção natural destas bactérias e nós acreditamos que a evolução ocorre através da seleção natural. A teoria é viável, mas seu longo tempo para ocorrer e exageros como a SET extrema a tornam um tanto inviável, tornando outras teorias da evolução mais prováveis, por exemplo, o darwinismo. Outro incômodo dessa teoria é o fato de alguns momentos ela soar lamarckista no

sentido que não explícito o porquê do ser vivo ter desenvolvido essa característica, parecendo que foi a partir de uma necessidade individual. Logo, não concordamos totalmente com a teoria proposta, pois esta afirma que os organismos adquirem características de outros, porém, segundo Darwin, teoria mais aceita atualmente, não é possível adquirir recursos durante a vida nem passá-las a seus descendentes”.

Sujeitos: 2B27/34; 2MT5/13; 2MT18/29; 2MT18/20; 2B3/14; 2MT2/5.

Dentre as duplas, 15% argumentaram em favor da SET estabelecendo relações corretas, do ponto de vista científico, entre ela e a teoria da evolução. Chamou a nossa atenção o fato de que quase 80% das duplas se referiram à noção de ancestralidade comum ainda que nenhuma a tenha nomeado assim. Isso parece indicar que os alunos não reconheceram em sua argumentação essa noção fundamental da teoria darwinista da evolução e também da SET. Fazem menção à ideia de que o simples antecede o complexo e à origem da vida fundada pelas bactérias apontando para a semelhança entre os seres vivos, mas não parecem relacionar essas ideias à ancestralidade, pelo menos não de forma nominal e declarativa.

Conclusões

Nossos resultados apontam para um cenário positivo em vários aspectos e outros que necessitam de um trabalho maior. Entendemos que o uso de práticas argumentativas em aulas é uma boa forma de fortalecer nos alunos conceitos científicos na medida em que eles são colocados em movimento (MORTIMER; SCOTT, 2002). Usar conceitos estudados para argumentar em favor ou contra alguma ideia exige um grande empenho cognitivo e uma apreensão genuína dos conceitos científicos. Nesse ponto, acreditamos que nosso trabalho tenha atingido seus objetivos de forma satisfatória ainda que muitas dúvidas e equívocos permaneçam. Mas isso também é positivo na medida em que, por meio dessa análise, é possível perceber quais os pontos ainda não claros ou bem compreendidos.

No entanto, faz-se necessário um trabalho mais focado em aspectos de Natureza das Ciências. Os alunos ainda mantêm uma visão pouco informada sobre a produção dos conhecimentos científicos. Assim, se desejamos que os alunos percebam as relações entre as ciências e a sociedade de maneira crítica e consciente a fim de que possam exercer a cidadania de forma plena, outras estratégias devem ser implementadas de forma explícita a fim de que possam construir uma visão informada acerca dos aspectos da Natureza das Ciências.

Agradecimentos e apoios

As autoras agradecem ao Liceu de Artes e Ofícios de São Paulo, nas figuras de seu coordenador Renato Betet Furlan Galvão e de sua diretora Patrícia Loureiro Marques Macedo, pela acolhida que possibilitou o desenvolvimento desta pesquisa. Agradecemos, ainda, aos alunos que se dispuseram a responder o questionário.

Referências

ALVÂNTARA, Anelise Montañes; VESCE, Gabriela Eyng Possolli. *As Representações Sociais no Discurso do Sujeito Coletivo no Âmbito da Pesquisa Qualitativa*. s/d. http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/724_599.pdf. Acesso em: jan. 2017.

CACHAPUZ, Antônio. *Epistemologia e ensino de ciências no pós-mudança conceptual: análise de um percurso de pesquisa*. II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC – Valinhos, São Paulo, 1 a 4 de setembro, 1999. <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/iienpec/Dados/trabalhos/A02.pdf>. Acesso em: janeiro, 2017.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE María Pilar A argumentação sobre questões sócio-científicas: processos de construção e justificação do conhecimento na aula V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC – Bauru, 28 de novembro a 3 de dezembro de 2005. <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/conferencias.htm>. Acesso em: mai. 2017.

LIRA, Magadá Marinho Rocha de. *Alfabetização científica e argumentação escrita nas aulas de ciências naturais: pontos e contrapontos*. Dissertação (mestrado), Universidade Federal de Pernambuco, CE, Educação, 2009, 157 f.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *O desafio do Conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 10 ed. São Paulo: HUCITEC, 2007.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. *Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino*. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

MOSCOVICI, Serge. *A representação social da psicanálise*. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

NASCIMENTO, Silvania Souza; VIEIRA, Rodrigo Drumond. *A argumentação em sala de aula de física: limites e possibilidades de aplicação do padrão de Toulmin*. In: NASCIMENTO, Silvania Souza; PLANTIN, Christian (orgs.). *Argumentação e ensino de ciências*. Curitiba: Editora CRV, p. 17-37, 2009.

PETERS, Michael A. *Pesquisa educacional: os “jogos da verdade” e a ética da subjetividade*. In: PETERS, Michael A.; BESLEY, Tina e colaboradores. *Por que Foucault? Novas diretrizes para a pesquisa educacional*. Porto Alegre: Artmed, p. 189-200, 2008.

SESSA, Patrícia e TRIVELATO, Sílvia L. Frateschi. *A ação mediada no ensino de Biologia e argumentação: tensões permanentes*. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC – Campinas, 5 a 9 de dezembro de 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiienpec/resumos/R0231-2.pdf>. Acesso em: jan. 2017.

SOUZA, Pedro; GOMES, Daniel de Oliveira *O círculo aberto de Foucault*. In: GOMES, Daniel de Oliveira e SOUZA, Pedro (orgs). *Foucault com outros nomes: lugares de enunciação*. Ponta Grossa: Editora UEPG, p. 13- 26, 2009.

VIEIRA, Rodrigo Drumond e NASCIMENTO, Silvania Sousa. *Argumentação no ensino de ciências: tendências, práticas e metodologia de análise*. Curitiba: Editora Appris, 2013.

SASSERON, L. H. *Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula*. 2008. 261f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena, CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de toulmin*. Ciênc. educ. (Bauru) [online]. 2011, vol.17, n.1, pp.97-114. ISSN 1516-7313. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132011000100007>. Acesso em: mai. 2017.

SCARPA, Daniela Lopes. *Cultura escolar e cultura científica: aproximações, distanciamentos e hibridações por meio da análise de argumentos no ensino de biologia e na Biologia*. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2009, 237f.