

Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática

REVISTA

DYNAMIS

ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ESTADO DO CONHECIMENTO DAS PRODUÇÕES STRICTO SENSU BRASILEIRAS NOS ÚLTIMOS DEZ ANOS

*ARGUMENTATION IN SCIENCE TEACHING: STATE OF KNOWLEDGE OF
STRICTO SENSU BRAZILIAN PRODUCTIONS IN THE LAST TEN YEARS*

Thelma Duarte Brandolt Borges

Doutoranda em Educação em Ciências e Matemática
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
thelmadbb@hotmail.com

Valderez Marina do Rosário Lima

Doutora em Educação
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
valderez.lima@pucls.br

Maurivan Güntzel Ramos

Doutor em Educação
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
mgramos@pucls.br

Resumo

A argumentação é temática emergente na área educacional e, especificamente no Ensino de Ciências, vem atraindo atenção de pesquisadores em nível nacional e internacional. Nesse contexto, o estudo relatado neste artigo objetivou mapear a produção científica brasileira, nos últimos 10 anos, a respeito da argumentação no Ensino de Ciências. Para isso, a metodologia utilizada apropriou-se de princípios do estado do conhecimento e, por meio de um recorte temático e temporal, explorou a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações como fonte de busca. A partir do corpus de análise emergido, almejou-se reconhecer de que forma a manifestação de argumentos e o desenvolvimento da argumentação em aulas de Ciências e Biologia da Educação Básica vem sendo analisados. Os resultados encontrados nas dissertações inventariadas apontaram para um predomínio da utilização do modelo argumentativo de Toulmin (2001), com algumas adaptações. Sendo assim, notou-se um enfoque prioritário na perspectiva lógica de análise de argumentos (WENZEL, 1990). Ademais, constatou-se, nesse cenário, a ausência de teses que congreguem o tema na disciplina de Biologia, indicando a necessidade de aprofundamento das investigações a respeito em nível de doutorado.

Palavras-chave: Argumentação. Ensino de Ciências. Ensino de Biologia. Estado do conhecimento.

Abstract

The argumentation is emerging topic in the educational area and, specifically in the teaching of Sciences, has attracted the attention of researchers at national and international level. In this context, the study reported in this article aimed to map the Brazilian scientific production, regarding the argumentation in teaching science, in the last 10 years. For this, the methodology used appropriated principles of the state of knowledge and, through a thematic and temporal cut, explored the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations as a search source. From the corpus of analysis emerged, it was hoped to recognize how the manifestation of arguments and the development of argumentation in Science and Biology classes of Basic Education have been analyzed. The results found in the inventories dissertations pointed to a predominance of the use of the argumentative model of Toulmin (1958), with some adaptations. Thus, a priority approach was noted in the logical perspective of argument analysis (WENZEL, 1990). In addition, it was verified, in this scenario, the absence of theses that congregate the subject in the discipline of Biology, indicating the need to deepen the investigations in respect, at the doctorate level.

Keywords: Argumentation. Science teaching. Teaching of Biology. State of knowledge.

1 INTRODUÇÃO

O discurso argumentativo faz parte da natureza social do ser humano. Em sociedade, é preciso constantemente expressar ou reivindicar a manifestação dos motivos que justificam determinado pensamento ou ação e, até mesmo, externalizar as causas que nos levam a refutar opiniões e atitudes de terceiros em diversas esferas. Na família, no trabalho, na escola ou na universidade o “porque sim” e o “porque não” já não têm – ou não deveriam ter – espaço garantido.

Em cenários em que diferentes posicionamentos devem ser considerados e respeitados, é preciso dialogar em busca de entendimento. Nesse contexto, os argumentos são ferramentas úteis. Portanto, a fim de preparar os cidadãos para melhor enfrentar os desafios da contemporaneidade, a esfera educativa precisa estar atenta ao aprimoramento da competência argumentativa.

Na área educacional, mais especificamente no Ensino de Ciências, o tema é considerado emergente e vem atraindo o interesse de pesquisadores em nível nacional e internacional como forma de, entre outras contribuições, promover a alfabetização científica e desenvolver autonomia e criticidade (OSBORNE, 2014). No entanto, o que caracteriza um bom argumento? Ou ainda, de que forma qualificar a argumentação desenvolvida? Essas são algumas questões latentes que emergem de uma aproximação com o campo.

Acredita-se que a maneira como os pesquisadores brasileiros têm analisado tais questões, no âmbito do Ensino de Ciências, possa oferecer pistas que ajudem a responder a essas perguntas e a traçar caminhos a serem percorridos em novas investigações. Dito em outras palavras, entende-se que, para identificar desafios e possibilidades inerentes à abordagem do tema, a ser amplamente estudado futuramente, faz-se necessário (re)conhecer trabalhos da área produzidos a respeito desse assunto nos últimos anos. Para isso, a metodologia empregada valeu-se dos princípios do estado do conhecimento e utilizou como fonte o banco de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

Nesse sentido, o presente estudo lançou luzes para a temática em voga com o objetivo geral de mapear a produção científica brasileira, nos últimos 10 anos, a respeito da argumentação no Ensino de Ciências. Do objetivo geral derivou-se a seguinte questão de pesquisa: de que forma(s) a produção científica brasileira, oriunda dos programas de pós-graduação stricto sensu, tem analisado a manifestação de argumentos e o desenvolvimento da argumentação em aulas de Ciências e Biologia nos últimos 10 anos?

Assume-se como hipótese inicial de trabalho que, a despeito de algumas críticas e limitações apontadas na literatura (KELLY; REGEV; PROTHERO, 2008; OLIVEIRA; BATISTA; QUEIROZ, 2010), o modelo argumentativo de Toulmin (2001), cuja obra original foi publicada em 1958, ainda continua sendo uma das ferramentas mais utilizadas para analisar a estrutura dos argumentos (MARTINS; JUSTI, 2017) e a qualidade da argumentação em sala de aula (SILVA; SILVA, 2016).

Para delinear o caminho percorrido nessa investigação, o texto encontra-se organizado em quatro partes, denominadas seções: na primeira delas, destinada à introdução, o tema é problematizado e o objetivo geral e o problema de pesquisa são apresentados; na segunda seção, voltada aos pressupostos teóricos da pesquisa, são elencados alguns autores que fundamentam os principais aspectos envolvidos nessa proposta; na terceira seção, referente aos procedimentos

metodológicos, são pormenorizadas as estratégias para o desenvolvimento da investigação, indicando a abordagem a ser utilizada, assim como a forma de coleta e análise dos dados; na quarta seção, os resultados são explicitados, interpretados e discutidos; e, finalmente, a quinta seção refere-se às considerações finais e recomendações futuras.

2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS DA PESQUISA

A presente seção expõe contribuições teóricas relacionadas com a temática em voga. Para isso, apresenta breve panorama geral de estudos da argumentação ao longo do tempo, inicialmente desenvolvidos prioritariamente por filósofos. Na sequência, enfoca algumas pesquisas de relevo na área da educação e, então, passa a abordar, mais especificamente, autores envolvidos com a pesquisa da argumentação no Ensino de Ciências.

2.1 O ESTUDO DA ARGUMENTAÇÃO AO LONGO DO TEMPO

O uso da palavra, em detrimento da força, como instrumento a ser empregado na tentativa de resolução de conflitos vem acompanhando a marcha civilizatória da humanidade (FIORIN, 2016). Nesse caminho evolutivo, a linguagem tem assumido papel fundamental, e o discurso argumentativo tem ganhado importância.

No entanto, apesar de remontar à Antiguidade, remetendo, sobretudo, a Aristóteles, o estudo da argumentação ainda está dando seus primeiros passos, tendo em vista a abrangência e a complexidade do tema, capazes de gerar confusões e imprecisões (ALVES, 2003), algumas das quais serão apontadas nesse trabalho.

Destaca-se que, em 1958, esse campo de estudos recebeu impulso devido à publicação de *Os usos do argumento*, obra escrita pelo filósofo Stephen Toulmin e considerada um clássico da área. Nela, o autor define argumento como uma afirmativa acompanhada de sua justificativa e propõe um esquema que apresenta os elementos centrais constitutivos de um argumento e suas relações.

De acordo com o modelo argumentativo de Toulmin, um argumento básico precisa conter três elementos principais: a conclusão, afirmativa cujos méritos se procura estabelecer; os dados, evidências às quais recorreremos para dar suporte às afirmativas; e a garantia, que estabelece uma conexão entre dados e conclusão. Tais elementos se desdobram em outros, aumentando a completude e a complexidade do argumento elaborado. Dessa forma, além dos elementos já citados, um argumento aprimorado deveria conter: um qualificador, que estabelece o grau de confiança entre dados e conclusão; o apoio, uma justificativa da garantia; e a refutação, que indica em que situação a conclusão não é válida (MARTINS; JUSTI, 2017). Toulmin (2001) buscou avançar a partir da argumentação assentada no domínio da lógica formal, marcada por silogismos indutivos e dedutivos, criando uma estrutura que auxiliasse na produção de argumentos para o discurso cotidiano, aproximando-se, com isso, da chamada lógica informal.

As críticas ao modelo supracitado referem-se, sobretudo, ao fato de consistir em um padrão estruturalista e individualizado com foco nas relações lógicas entre os elementos, o que não implica, necessariamente, a confiabilidade ou coerência dos conceitos envolvidos nos

mesmos. Ademais, o próprio enquadramento das sentenças em cada elemento sugerido é um tópico bastante controverso entre os pesquisadores, o que parece ter favorecido a construção de uma visão cristalizada da argumentação, centrada em um produto final (KELLY; REGEV; PROTHERO, 2008; OLIVEIRA; BATISTA; QUEIROZ, 2010).

No campo da argumentação, outra publicação de relevo é o Tratado da argumentação: a nova retórica, obra dos também filósofos Perelman e Olbrechts-Tyteca (1996). Nela, os autores defendem que a argumentação visa ao convencimento e à persuasão de um auditório. Contudo, eles não apresentam um modelo argumentativo alternativo para tal. Em um ponto de aproximação explícita com a área educacional, destacam que o discurso, nessa seara, tem a pretensão de aumentar a adesão ao que já é aceito, frequentemente não abrindo espaço para controvérsias.

Mendonça e Justi (2013, p. 189-190) alertam que “o estudo contemporâneo da argumentação faz parte de uma abordagem interdisciplinar da qual fazem parte filósofos, linguistas, psicólogos e estudiosos da comunicação”. Salienta-se que pesquisadores da educação também se ocupam desse campo, compondo a diversidade de enfoques que justifica a dificuldade de abordagem dessa temática.

2.2 A ARGUMENTAÇÃO NA EDUCAÇÃO

Na área educacional, a publicação de *The skills off arguments*, de Deanna Kuhn (1991), é um marco importante. Em seu livro, a professora de psicologia sintetiza os resultados do que foi considerado o primeiro grande estudo envolvendo argumentação e educação. A partir de um conjunto de entrevistas realizadas, estudantes foram indagados sobre questões cotidianas, como: o que causa o desemprego? O que faz com que as crianças falem à escola? Posteriormente, foram convidados a elaborar suas próprias teorias a respeito das questões sobre as quais foram convidados a pensar. Os achados da autora revelaram uma fraqueza generalizada na habilidade de argumentar com vistas à cidadania responsável, alertando para a necessidade de atenção a questões dessa natureza.

Mais recentemente, o livro *Argumentação na escola: conhecimento em construção* reforça o entendimento de que argumentar com qualidade não constitui tarefa fácil. Nele, Leitão e Damianovic (2011, p. 42) analisam que “a necessidade de oferecer apoio às próprias afirmações e responder à contra argumentação impele o indivíduo, necessariamente, a tomar o seu próprio pensamento como objeto de reflexão e considerar as bases em que se apoiam e os limites que os restringem”. As autoras acreditam que o engajamento em atividades que envolvem argumentação gera uma experiência metacognitiva de pensar sobre o próprio pensamento, o que possibilita avaliação, reformulação e tomada de consciência de suas ações.

Scarpa (2015) faz uma aproximação entre argumentação e pensamento crítico. Para a autora, o pensamento crítico não se satisfaz com afirmações categóricas, sem embasamento, mas avalia a solidez dos conteúdos e das relações estabelecidas entre conclusões, dados e justificativas, exigindo ponderação acerca da argumentação estabelecida em comunidades comunicacionais.

A complexidade do tema é percebida, inclusive, por meio da própria definição de argumentação, que apresenta papel tão central quanto polissêmico na área. Além disso, a aproximação com o tema permite constatar que a forma como os autores conceituam a

argumentação ou como definem seus objetivos indica o entendimento que possuem acerca de suas possíveis formas de análise. Sendo assim, julga-se necessário destacar algumas perspectivas teóricas a respeito da argumentação na educação, e acredita-se ser esse o espaço mais indicado para tal.

Marques (1993) conceitua a argumentação como um processo que conduz os “[...] interlocutores ao entendimento de algo novo, cooperativamente produzido, uma vez que não resulta da vitória de um sobre os demais e não é a simples soma dos diversos pontos de vista, mas uma reconstrução coletiva [...]”. Também Ramos (2002) vincula a argumentação à necessidade de um conhecimento em permanente reconstrução, ao considerar que o desenvolvimento do raciocínio argumentativo requer a aceitação da dúvida, a admissibilidade do questionamento e a necessidade da investigação.

Nessa mesma linha, Bernardo (2000) defende uma Educação pelo Argumento como opção metodológica, com foco nas duas linguagens que considera fundamentais: o português e a matemática. O autor entende como premissa maior para tal o estabelecimento da dúvida, acompanhado por um esforço dialético de formação de hipóteses e ancoragem por evidências.

Barroso (2011) sugere uma proposta de didatização da argumentação na língua portuguesa. Para tanto, indica alguns tópicos considerados importantes na construção do discurso argumentativo, tomando cuidado para não associar o protótipo desenvolvido a uma espécie de prescrição. Sua proposta é baseada no entendimento de que o discurso argumentativo deve situar o contexto do qual emerge e a questão polêmica a que pretende responder, sendo composto de, pelo menos, duas sequências textuais: a tese, na qual o sujeito expõe sua posição frente a uma questão polêmica, e a justificativa (ou sustentação), composta de argumentos que têm como objetivo oferecer suporte à posição assumida. A autora considera a possibilidade de o sujeito não só defender sua posição, mas, também, negociá-la com seu interlocutor. Nesse último caso, o sujeito conta com a contraposição e com seus respectivos contra-argumentos antes de sintetizar o fechamento das discussões por meio de uma conclusão.

2.3 A ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Especificamente no Ensino de Ciências, Mendonça e Justi (2013) atribuem a baixa ocorrência de atividades envolvendo argumentação a uma possível tendência dos professores em assumirem um modelo transmissivo de ensino. Na tentativa de superar esse arquétipo, Fatareli, Ferreira e Queiroz (2014) sugerem como estratégia para a promoção da argumentação o debate de questões sociocientíficas de caráter polêmico. Mais recentemente, autores como Martins e Justi (2017) percebem um aumento de pesquisas acadêmicas que analisam a argumentação como processo que favorece a aprendizagem em Ciências.

Pesquisadores como Nascimento e Vieira (2013) ressaltam o papel da argumentação em sala de aula como componente e como meio para o ensino de conteúdos e práticas epistêmicas, e destacam que a sua inserção como objetivo e método de ensino ainda não está satisfatoriamente esclarecida no âmbito do Ensino de Ciências. Ademais, percebe-se que, paralelamente ao incremento das pesquisas cujo mote é a argumentação no Ensino de Ciências, tem emergido uma pluralidade de entendimentos a respeito de conceitos centrais e tangenciais inerentes a essa temática na área.

Jimenez-Aleixandre e Brocos (2015) distinguem os desafios associados à pesquisa dessa temática na área Ensino de Ciências em três grupos. São eles: desafios teóricos, relacionados ao enquadramento ou à caracterização da pesquisa; desafios didáticos, os quais dizem respeito ao planejamento de situações em sala de aula que estimulem a prática argumentativa; e, por último, desafios metodológicos, sobre os quais os autores se debruçam, esmiuçando pontos, como: o que conta como argumento, quais devem ser as unidades de análise e que ferramentas devem ser utilizadas para análise, por exemplo.

Dentre os desafios elencados pelos autores supracitados, acredita-se ser necessário enfatizar a diferença entre argumento e argumentação. Nesse sentido, concorda-se com a ideia de Kuhn e Udell (2003), que propõem usar o termo argumento para o produto, o enunciado elaborado ou o resultado do discurso, e o termo argumentação para o processo dialógico social ou discurso argumentativo. Para Jimenez-Aleixandre e Brocos (2015), podem ser objeto de estudo tanto o argumento quanto a argumentação, dependendo dos objetivos e das questões de pesquisa a que se pretende responder. Esses autores também acreditam que o contexto e as questões de pesquisa vão determinar se serão analisados alguns ou vários turnos de fala, por exemplo, e que as ferramentas utilizadas para análise de argumentos/argumentação dependem da pergunta de pesquisa a ser respondida, cabendo analisar cada caso em separado.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Na presente investigação, o estado do conhecimento foi utilizado como procedimento metodológico. De acordo com Morosini (2015, p. 102), “trata-se da identificação, registro e categorização que levam à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo [...]”.

No contexto das pesquisas em educação, Gatti (2015) destaca a relevância desse método ao apontar para a importância de pesquisadores que possam olhar para um conjunto de estudos dispersos sobre uma problemática e produzir uma análise integradora que aponte algumas características importantes. Com esse intuito e, a partir da definição da temática dessa investigação, a pergunta de pesquisa foi clarificada e foram elencados descritores, ou seja, palavras-chave ligadas ao tema e que serviram para nortear as buscas, conforme sugere Morosini (2015). O banco de dados escolhido como fonte de pesquisa foi o da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT).

A coleta de dados foi realizada no dia 24 de maio de 2017 quando, em um primeiro momento, utilizou-se o filtro geral do BDTD. Nessa varredura inicial, foram encontrados 1.747 trabalhos a partir do descritor único *argumentação*. Percebendo a exploração do tema por várias áreas do conhecimento, optou-se por refinar a busca e utilizar o filtro predeterminado de assunto disponível na plataforma do BDTD, selecionando o descritor *educação*. Realizou-se, ainda, um recorte temporal dos últimos 10 anos a partir da mesma palavra-chave elencada inicialmente, qual seja, *argumentação*. Dessa forma, foram encontrados 55 trabalhos no referido banco de dados, mas nenhum deles foi selecionado, tendo em vista a amplitude desse primeiro recorte.

Após as primeiras buscas terem possibilitado a constatação de um panorama geral bastante amplo e, tendo em vista o escopo da presente pesquisa, optou-se por fazer uso do

recurso de busca avançada e especificar a consulta para a área Ensino de Ciências. Para tanto, foram utilizadas as palavras-chave *argumentação* e *Ensino de Ciências* como descritores. Além disso, utilizou-se o filtro predeterminado de assunto disponível na plataforma do BDTD, selecionando *Ensino de Ciências*. Mantendo a delimitação de 2007 a 2017, foram encontrados sete trabalhos distintos. Desses, dois eram voltados à Educação Infantil e um ao Ensino Técnico em Química. Estando o objetivo da presente investigação relacionado à Educação Básica, restariam apenas quatro trabalhos a serem selecionados para compor o *corpus* de análise. Considerou-se, portanto, que quatro produções não seriam suficientes para representar de que forma(s) tem sido feita a análise dos argumentos e/ou da argumentação em aulas de Ciências/Biologia na Educação Básica. Além disso, pretendia-se utilizar a totalidade de publicações oriundas de um filtro.

Sendo assim, uma nova busca foi realizada. Nela, optou-se pela permanência do recorte temporal de busca – últimos 10 anos –, o que se justifica em função de um artigo de revisão publicado por Sá e Queiroz (2011). Tais autores analisaram a produção acadêmica brasileira envolvendo argumentação no Ensino de Ciências a partir de trabalhos publicados em Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e em Revistas Nacionais das áreas de Educação e de Educação em Ciências. Em seus resultados, os autores evidenciaram um aumento no número de pesquisas acerca dessa temática a partir de 2007. Além disso, alertaram para a baixa exploração de trabalhos nessa temática, especialmente envolvendo a disciplina de Biologia.

Sendo assim, decidiu-se: fazer uso da busca avançada; utilizar como palavras-chave *argumentação* e *Ensino de Ciências*; utilizar o filtro temporal de 2007 a 2017; e aplicar como filtro predeterminado de assunto, disponível na plataforma do BDTD, aquele relacionado ao Ensino de Biologia. Nessa busca, foram encontrados 10 trabalhos. Todos foram selecionados para compor o *corpus* de análise, completando, assim, o que Mills (2009) chama de artesanato intelectual.

No Quadro 1, estão ilustradas as etapas de busca e seleção das teses e dissertações a serem analisadas com vistas a responder à pergunta de pesquisa proposta.

Quadro 1: Etapas de busca e seleção do *corpus* de análise na base de dados BDTD

DESCRITORES	TIPO DE BUSCA	ENCONTRADOS	UTILIZADOS
ARGUMENTAÇÃO	Geral, sem filtros	1.747	-
ARGUMENTAÇÃO	Geral, com filtros: - Educação - 2007 a 2017	55	-
ARGUMENTAÇÃO ENSINO DE CIÊNCIAS	Avançada, com filtros: - Ensino de Ciências - 2007 a 2017	7 (Dois relacionados à Educação Infantil e um ao Ensino Técnico)	-
ARGUMENTAÇÃO ENSINO DE CIÊNCIAS	Avançada, com filtros: - Ensino de Biologia - 2007 a 2017	10	10
TOTAL	-	-	10

Fonte: Os autores (2018).

Após selecionado o *corpus* de análise, foi realizada uma leitura flutuante dos materiais selecionados para que fossem identificados e organizados progressivamente em três etapas, conforme indicam Morosini e Nascimento (2017). Essa leitura permitiu que fosse elaborado o primeiro estágio de organização, denominado bibliografia anotada. Nele, as produções selecionadas foram tabeladas de acordo com sua referência bibliográfica completa e seu respectivo resumo.

Posteriormente, constatou-se que alguns resumos não trazem as informações claras sobre os objetivos da investigação, a metodologia utilizada para alcançá-los ou os seus resultados. Assim, foi necessária outra leitura, mais aprofundada, recorrendo ao corpo dos textos, para preencher os requisitos atrelados à etapa intermediária, denominada bibliografia sistematizada, que pressupõe uma síntese descritiva dos objetivos, da metodologia e dos resultados dos trabalhos selecionados. A partir disso, foi possível organizar os materiais.

A bibliografia categorizada, última fase de organização, caracterizou-se por um reagrupamento das produções de acordo com critérios estabelecidos. Os blocos temáticos ou categorias dessa última fase não foram construídos *a priori*, mas, sim, a partir da empiria, de acordo com as perspectivas teóricas subjacentes à autora dessa investigação. Tais categorias serão apresentadas na seção posterior, por acreditar-se já se tratarem de resultados de análise dos dados coletados.

Os trabalhos inventariados foram numerados de acordo com a ordem em que foram acessados e salvos a partir da sua localização na base de dados BDTD. Tais números, juntamente às letras D, em se tratando de dissertações, e T no caso de serem teses, geraram códigos, que irão acompanhar as produções científicas dos trabalhos na explicitação e análise dos dados, a serem feitas a seguir.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realizado o levantamento das produções *stricto sensu* envolvendo argumentação no Ensino de Ciências, a partir do que foi descrito detalhadamente na metodologia, o *corpus* de análise foi composto por 10 trabalhos. Vale destacar o fato de todos consistirem em dissertações de mestrado.

A ausência de teses na busca realizada parece indicar uma dificuldade de aprofundamento nas questões referentes à argumentação no Ensino de Ciências e, até mesmo, a fuga de um desafio imposto aos pesquisadores, em nível de doutorado, de avançar em um campo tão complexo como esse e produzir conhecimento científico com pontos de originalidade.

Utilizando como critério o objetivo da investigação, tais produções foram reunidas em quatro categorias, criadas a partir do contato com o material selecionado. Assim, as subdivisões dizem respeito ao foco da análise argumentativa de cada trabalho, a saber: *argumentos dos alunos; argumentos dos professores, interação discursiva professor-aluno; e pesquisa teórica* (Quadro 2).

As referências completas dos trabalhos inventariados foram disponibilizadas na bibliografia, para o caso de interesse pelo trabalho na íntegra.

Quadro 2: Dados das produções inventariadas, distribuídas em categorias

<i>CATEGORIAS</i>	<i>CÓD.</i>	<i>1º AUTOR, ANO</i>	<i>CONTEXTOS DE ENSINO</i>
<i>a. Argumentos dos alunos</i>	D1 D6 D7 D4 D5	PEREIRA, 2010 CARMO, 2010 ASEM, 2010 SILVA, 2011 AZEVEDO, 2013	3.º ano Ensino Médio 8.º ano Ensino Fundamental 5.º ano Ensino Fundamental 3.º ano Ensino Médio Ensino Médio – pré-vestibular popular
<i>b. Argumentos dos professores</i>	D2 D8	FREIRE, 2014 RATZ, 2015	Professores de Biologia Professores de Ciências e Biologia
<i>c. Interação discursiva professor-aluno</i>	D9 D10	GRANDI, 2011 OLIVEIRA, 2016	Monitores Ciências Biológicas + alunos 6.º ano Ensino Fundamental Pesquisadores + alunos 5.º ao 9.º ano Ensino Fundamental
<i>d. Pesquisa teórica</i>	D3	BOZZO, 2011	Estado do conhecimento

Fonte: Os autores (2018).

A partir das categorias anunciadas no quadro acima, foi possível olhar para as produções inventariadas com vistas a tentar responder à pergunta de pesquisa: **de que forma(s) a produção científica brasileira, oriunda dos programas de pós-graduação *stricto sensu*, tem analisado a manifestação de argumentos e o desenvolvimento da argumentação em aulas de Ciências e Biologia nos últimos 10 anos?** Para responder a essa pergunta, as percepções e reflexões emanadas da análise foram registradas por meio de tópicos, por se entender que tal estratégia organizaria os entendimentos construídos. As subdivisões criadas para facilitar a comunicação da análise realizada foram: recorte temporal; sujeitos de pesquisa; contextos de ensino contemplados, bem como instituições e pesquisadores consolidados na área; escassez da análise argumentativa docente; predomínio da análise do produto sobre o processo; e Stephen Toulmin como referencial prevalente.

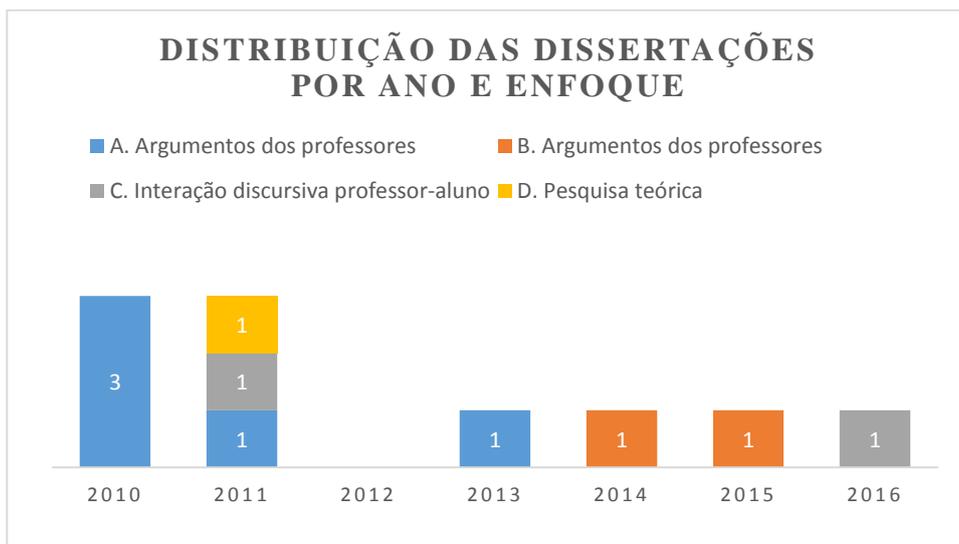
4.1 RECORTE TEMPORAL

Percebe-se, com base nas informações levantadas, que, apesar do recorte temporal dessa pesquisa ter considerado o ano de 2007 como marco inicial, somente a partir de 2010 é que começaram a ser publicadas dissertações na área envolvendo os descritores selecionados.

Nesse ano, inclusive, houve uma concentração de pesquisas, com três publicações envolvendo a temática, todas dentro da categoria alusiva à análise dos argumentos dos alunos.

Em 2011, foram publicadas mais três dissertações na área, cada uma delas pertencendo a uma categoria distinta. No ano de 2012, a busca não encontrou publicações a respeito. Já nos quatro anos subsequentes – 2013, 2014, 2015 e 2016 –, houve uma publicação por ano, também a partir de diferentes enfoques e, por isso, pertencendo a diferentes categorias (Gráfico 1).

Gráfico 1: Distribuição das dissertações por ano e enfoque

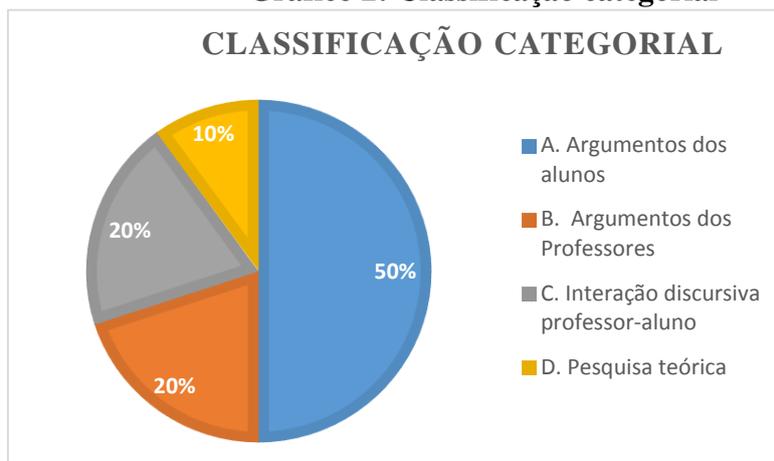


Fonte: Os autores (2018).

4.2 SUJEITOS DE PESQUISA

Os discentes são os sujeitos majoritariamente investigados em relação aos argumentos que produzem. A esse respeito, constatou-se que 50% dos trabalhos inventariados nessa investigação dedicam-se a tal público, 20% analisam os argumentos de professores, também 20% abordam a interação discursiva entre docentes e discentes e 10% revisam teoricamente abordagens utilizadas. O Gráfico 2 ilustra essa distribuição.

Gráfico 2: Classificação categorial



Fonte: Os autores (2018).

4.3 CONTEXTOS DE ENSINO CONTEMPLADOS

Vale destacar que, na busca da plataforma BDTD, utilizou-se a palavra-chave *Ensino de Ciências* e o filtro *Ensino de Biologia*. Assim, os trabalhos contemplam estudantes em diferentes níveis de ensino. Entre os alunos, os sujeitos de pesquisa abrangem desde o 5.º ano do Ensino Fundamental até o 3.º ano do Ensino Médio, incluindo estudantes em preparação para o ingresso no Ensino Superior, uma vez que o trabalho D5 contempla estudantes de um cursinho pré-vestibular.

Em relação aos professores, na categoria *b*, destinada à análise dos seus argumentos, há menções de referência a professores de Ciências e também de Biologia. Na categoria *c*, em que os trabalhos consideram a argumentação desenvolvida entre professores e alunos, analisa-se a interação entre estudantes de Ciências Biológicas e alunos do 6.º ano do Ensino Fundamental e, também, a interação entre pesquisadores do grupo Linguagem e Ensino de Ciências (LINCE), da Universidade de São Paulo (USP), e estudantes de diversos níveis do segundo ciclo do Ensino Fundamental.

A propósito, a USP destaca-se como instituição consolidada na área de interesse, despontando como referência em instituição que pesquisa a argumentação no Ensino de Ciências. Os trabalhos selecionados foram, em sua totalidade, produzidos nessa universidade, sendo quatro deles sob a orientação da professora Silvia Trivelato e seis sob a orientação do professor Marcelo Motokane, ambos participantes do grupo de pesquisas LINCE, fator que ratifica a forte dedicação dos pesquisadores a essa temática na universidade referida.

4.4 ESCASSEZ DA ANÁLISE ARGUMENTATIVA DOCENTE

Muito embora, na literatura, haja recomendações quanto à importância da avaliação dos argumentos docentes (LOURENÇO; ABIB; MURILLO, 2016), nota-se, de acordo com a categoria *b*, que estudos com esse objetivo são menos frequentes e, ainda, compõem o escopo de investigações mais recentes quando comparados àqueles voltados para análise dos argumentos dos alunos.

A avaliação de argumentos de sua própria categoria profissional pode ser um dos motivos que afastam os professores-pesquisadores das pesquisas com esse enfoque, tendo em vista que os resultados podem expor fragilidades da classe à qual pertencem. Ademais, destaca-se que professores, em sua maioria, estão mais habituados a avaliar do que propriamente ser avaliados. Nesse sentido, Hoffmann (2006, p. 90) destaca, para além do sujeito foco da ação avaliativa, a importância da sua função na avaliação “[...] desde que seu papel não seja o de apresentar verdades autoritárias, mas investigar, problematizar e, principalmente, ampliar perspectivas”.

4.4 PREDOMÍNIO DA ANÁLISE DO PRODUTO SOBRE O PROCESSO

Outro aspecto a ser ressaltado é o fato de a maioria dos trabalhos, incluindo as categorias *a* (referente aos alunos) e *b* (referente aos professores), deter-se em analisar argumentos, ou seja, o produto pronto e acabado resultante da argumentação (KUHN; UDELL, 2003), não se preocupando com o processo dialógico que conduz a essa produção. A análise da argumentação só se realiza nos trabalhos que compõem a categoria *c*, envolvendo, portanto, discentes e docentes.

Observa-se que, em geral, apesar de poucos casos isolados, o interesse em investigar argumentos dos professores e, mais ainda, a interação discursiva entre professores e alunos é mais tardio, já que as categorias dedicadas aos focos citados contam, via de regra, com trabalhos mais recentes. Parece haver, portanto, um amadurecimento das pesquisas que envolvem a análise de argumentos ou da argumentação no Ensino de Ciências ao longo do tempo, pois essas investigações contemporaneamente incorporam o conceito de interação na perspectiva da abordagem comunicativa dialógica (MORTIMER; SCOTT, 2002).

Esse amadurecimento, pontuado por uma alteração de foco das pesquisas, anteriormente mais voltadas para análise dos produtos (argumentos produzidos individualmente) do que para os processos (argumentação construída coletivamente), denota uma possível mudança nas concepções de ensino e aprendizagem dos professores-pesquisadores. Especialmente na área de ciências essa consciência de que a função unívoca do discurso não contribui para o desenvolvimento da competência argumentativa, tendo em vista que só gera memorização e repetição, traz à tona a necessidade de considerar a multiplicidade de vozes que permeiam nossas ideias, que interagem com elas e que geram novos significados, reformulando nossos discursos (SANTOS; MORTIMER; SCOTT, 2001). A argumentação, sob esse ponto de vista, desencadeia nos indivíduos processos cognitivo-discursivos vistos como essenciais à construção do conhecimento e ao exercício da reflexão (LEITÃO; DAMIANOVIC, 2011).

4.4 STEPHEN TOULMIN COMO REFERENCIAL PREVALENTE

Entre as investigações constantes no *corpus* de análise, uma delas, em especial, integrante da categoria *d*, deteve-se especificamente em identificar produções da área entre os anos 1988 e 2008, totalizando um montante de 51 artigos publicados nesse período. Neles, o padrão argumentativo de Toulmin destacou-se como forma de análise quase exclusiva durante os 20 anos analisados por Bozzo (2011).

Os demais trabalhos que compuseram esse recorte de análise também utilizaram o modelo de Toulmin para análise dos argumentos e da argumentação. Destaca-se, portanto, que esse continua sendo um referencial prevalente na análise de argumentos no Ensino de Ciências, ainda que com algumas adaptações, tendo em vista que 90% dos trabalhos constantes no *corpus* de análise desse trabalho utilizam, ao menos em parte, o modelo de Toulmin como ferramenta balizadora. O Quadro 3 ilustra e corrobora tais constatações. Justifica-se que, estando o presente trabalho com escopo limitado ao levantamento dos métodos utilizados nas dissertações inventariadas - sem a intenção de realizar uma análise detalhada de cada processo empregado - optou-se por não contemplar os autores dos métodos que balizaram as dissertações enfocadas nas referências do presente artigo. Os mesmos podem ser encontrados diretamente nas dissertações consultadas.

Quadro 3: Quadro sintético dos métodos de análise presentes nas pesquisas inventariadas

<i>CAT</i>	<i>CÓD</i>	<i>ANO</i>	<i>MÉTODO DE ANÁLISE DE ARGUMENTOS/ARGUMENTAÇÃO</i>
A	D1	2010	Toulmin (2006); Jimenez Aleixandre (2000)
A	D6	2010	Toulmin (2006); Sadler e Zeidler (2003, 2004)
A	D7	2010	Toulmin (2006); Sadler e Zeidler (2004)
A	D4	2011	Toulmin (2006); Simon, Erduran e Osborne (2006)
A	D5	2013	Toulmin (2006)
B	D2	2014	Toulmin (2006); Osborne e Patterson (2011); Berland e Reiser (2005); Vieira e Nascimento (2009); McNeill e Krajcik (2008)
B	D8	2015	Toulmin (2006); Jimenez-Aleixandre (2008); Lidar; Lindvist e Ostan (2005)
C	D9	2011	Toulmin (2006); Vieira e Nascimento (2009)
C	D 10	2016	Toulmin (2006); Ferraz e Sasseron (2014); Ferraz (2015)
D	D3	2011	Toulmin em 51 artigos de 1988 a 2008 Bozzo (2008)

Fonte: Os autores (2018).

Wenzel (1990) propõe como alternativa para dirimir a complexidade do tema uma estratégia de ênfase para a pesquisa sobre argumentação. Sugere, dessa forma, escolher a partir de qual perspectiva se pretende estudar o tema, apontando três possibilidades: a *perspectiva lógica*, que explora o argumento como produto e aplica padrões de avaliação e validade; a *perspectiva retórica*, centrada no processo persuasivo; e a *perspectiva dialética*, centrada no procedimento que regula as discussões e organiza intervenções. O autor relaciona o padrão de

Toulmin à perspectiva lógica da argumentação. Tal perspectiva configura-se, portanto, como a majoritariamente utilizada nas produções *stricto sensu* envolvendo argumentação e Ensino de Ciências nos últimos 10 anos, possivelmente porque o modelo de análise de Toulmin é bastante estruturado favorecendo a análise de argumentos científicos.

Tal aporte teórico permitiu um retorno às perguntas apresentadas como latentes na introdução desse estudo: o que caracteriza um bom argumento? De que forma qualificar a argumentação produzida? Considera-se que não há uma única forma de respondê-las, uma vez que as respostas dependerão da perspectiva em que o argumento – ou os processos argumentativos – está sendo analisado em uma investigação. Assim, pode haver, no mínimo, três respostas diferentes para tais perguntas: se foi capaz de persuadir uma pessoa ou um grupo, terá sido um bom argumento ou uma argumentação eficaz no bojo da perspectiva *retórica*. Caso tenha promovido discursos cooperativos na direção de uma compreensão ou decisão, a partir de contribuições sinceras e críticas, terá sido uma boa argumentação, constituída, portanto, de bons argumentos na visão da perspectiva *dialética*. Se possuir a estrutura considerada importante para dar encadeamento e solidez ao tema, serão julgados como bons argumentos na perspectiva *lógica*.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção do estado do conhecimento acerca da temática *argumentação no Ensino de Ciências* possibilitou uma aproximação com o tema e, de forma criteriosa e sistematizada, permitiu a insurgência de percepções emersas da análise dos trabalhos que compuseram o *corpus* dessa investigação. Tais percepções foram relacionadas ao período prioritário das publicações e seus enfoques dominantes, aos sujeitos e níveis de ensino abordados, às tendências das pesquisas na área, às instituições e aos pesquisadores envolvidos com o campo e aos teóricos que embasam as análises envolvendo a argumentação no Ensino de Ciências.

Percebeu-se, com isso, uma evolução da análise argumentativa ao longo dos anos, atualmente iniciando um movimento de voltar-se mais ao processo de interação entre os pares do que aos produtos gerados por determinados sujeitos. Como instituição consolidada, a Universidade de São Paulo destacou-se, despontando como local onde a totalidade das dissertações inventariadas foi desenvolvida, sob a orientação de dois pesquisadores locais, ambos vinculados ao Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física (LAPEF/FEUSP). Em relação aos referenciais teóricos predominantes, Stephen Toulmin sobressaiu-se como balizador da grande maioria dos trabalhos, ainda que alguns pesquisadores tenham proposto adaptações ao seu modelo. Tal fato demonstrou uma predominância da perspectiva lógica de análise dos argumentos no Ensino de Ciências.

A constatação do padrão de Toulmin como modelo de análise de argumentos prioritariamente utilizado nos trabalhos inventariados ratifica a hipótese inicial de investigação desse estudo e faz emergir novos questionamentos: de que maneira o modelo dá conta de analisar as interações discursivas percebidas como essenciais para a construção da argumentação e para a aprendizagem? De que forma as análises adicionais preenchem lacunas e limitações do modelo? Em que perspectivas estão ancoradas as abordagens associadas ao

padrão de Toulmin nas investigações inventariadas nesse trabalho? Essas são algumas das reflexões oriundas desse estudo, que podem conduzir a novas pesquisas.

Além do mapeamento do campo do objeto de estudo e das reflexões suscitadas pela temática, o contato com as produções *stricto sensu*, na área de interesse específico, fomentou a ampliação dos referenciais bibliográficos acerca do tema, alguns dos quais compuseram o aporte teórico dessa investigação.

A ausência de teses a respeito desse assunto, dentro do recorte proposto, evidenciou a dificuldade de avançar nesse campo com pontos de ineditismo, como se pressupõe de um trabalho em nível de doutorado. Ademais, sinalizou um caminho a ser explorado com maior profundidade na área, tendo em vista abranger um tema profícuo de investigação científica.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M. A. S. Lógica, Retórica e Dialética: diferentes abordagens da argumentação. In: *Encontro de Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais*. Belo Horizonte, 2003.
- ASEM, É. C. d. A. D.; TRIVELATO, S. L. F.; ARROIO, A. & SILVA, R. L. F. Argumentos, conhecimentos e valores em respostas a questões sociocientíficas – um caso no ensino fundamental. *Dissertação de Mestrado*. Universidade de São Paulo, 2010.
- AZEVEDO, R. C.; MOTOKANE, M. T. & ROBERTO, L. H. S. Análise de argumentos sobre adaptações. *Dissertação de Mestrado*. Universidade de São Paulo, 2013.
- BARROSO, T. Gênero Textual como Objeto de Ensino: Uma proposta de Didatização de Gêneros do Argumentar. *Signum: estudos de linguística*. Londrina, n. 14/2, pp. 135-156, dez. 2011.
- BERNARDO, G. *Educação pelo Argumento*. Rio de Janeiro: Rocco, 2000. 214 p.
- BOZZO, M. V.; MOTOKANE, M. T.; SCARPA, D. L. & TRIVELATO, S. L. F. Identificação dos perfis das pesquisas em argumentação no ensino de ciências no período de 1988 a 2008. *Dissertação de Mestrado*. Universidade de São Paulo, 2011.
- CARMO, B. C. R. d.; TRIVELATO, S. L. F.; AMORIM, A. C. R. d. & FERNANDES, J. A. B. Padrões morais, valores e conceitos empregados por alunos de ensino fundamental em discussões sociocientíficas. *Dissertação de Mestrado*. Universidade de São Paulo, 2010.
- FATARELI, E.F.; FERREIRA, L.N. de A.; QUEIROZ, S.L. Argumentação no ensino de Química: textos de divulgação científica desencadeando debates. *Acta Scientiae*. v. 16, n. 3, p. 613-630, set./dez. 2014. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/965>. Acesso em: 01 set. 2017.
- FIORIN, J. L. *Argumentação*. 1.^a ed., 2.^a reimpressão. São Paulo: Contexto, 2016. 272 p.

FREIRE, C. d. C. e.; MOTOKANE, M. T.; ROBERTO, L. H. S. & SILVA, A. d. C. T. e Argumentação e explicação no ensino de ecologia. *Dissertação de Mestrado*. Universidade de São Paulo, 2014.

GATTI, B. *Pesquisa em educação: metodologias quali-quantitativas Entrevista concedida a Shirley Silva*. (IV Semana da Mostra de Pesquisas Científicas da Pós-Graduação na Educação Especial). São Paulo, 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=NXGzxZ-NYQM>. Acesso em: 28 mai. 2017.

GRANDI, L. A.; MOTOKANE, M. T.; FERNANDES, J. A. B. & SANO, P. T. O argumento no trabalho de campo: abordando a sucessão ecológica na floresta da USP, campus de Ribeirão Preto. *Dissertação de Mestrado*. Universidade de São Paulo, 2011.

HOFFMANN, J. *Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade*. Porto Alegre: Mediação, 2006.

JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P; BROCCOS, P. Desafios metodológicos na pesquisa da argumentação em Ensino de Ciências. *Revista Ensaio*. Belo Horizonte, v.17, n. especial, pp. 139-159, Nov. 2015.

KELLY, G. J.; REGEV, J.; PROTHERO, W. Analysing of lines of reasoning in written argumentation. In: *Argumentation in Science Education: perspectives of classroom-based research*. Dordrecht:Springer, 2008. pp. 137-158.

KUHN, D. *The skills of arguments*. New York: Cambridge University, 1991.

KUHN, D.; UDELL, W. The development of argument skills. *Child Development*, v. 74, n. 5, pp. 1245-1260, 2003.

LEITÃO, S.; DAMIANOVIC, M. C. *Argumentação na Escola: o conhecimento em construção*. Campinas, SP: Pontes Editores, 2011.

LOURENÇO, A. B; ABIB, M. V. T dos S; MURILLO, F. J. Aprendendo a ensinar e a argumentar: saberes de argumentação docente na formação de futuros professores de Química. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 16. n. 2. pp. 295-316. ago. 2016.

MARQUES, M. O. *Conhecimento e modernidade em construção*. Ijuí: UNIJUÍ, 1993.

MARTINS, M.; JUSTI, R. Uma nova metodologia para analisar raciocínios argumentativos. *Ciência & Educação* (Bauru). v. 23, n. 1, jan./mar., 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132017000100007. Acesso em: 11 mai. 2017.

MENDONÇA, P. C; JUSTI, R. Ensino-Aprendizagem de Ciências e Argumentação: discussões e questões atuais. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. v. 13, n. 2, pp. 187-216, 2013. Disponível em: <https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2461>. Acesso em: 9 mai. 2017.

MILLS, C. W. *Sobre o artesanato intelectual e outros ensaios*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed, 2009.

MOROSINI, M. da C; NASCIMENTO, L. M do. Internacionalização da Educação Superior no Brasil. *Educação em Revista*. Belo Horizonte, n. 33, 2017.

MOROSINI, M. Estado do conhecimento e questões de campo científico. *Revista da Educação*. Santa Maria, v. 40, n. 1, pp. 101-116, jan./abr. 2015.

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.

NASCIMENTO, S. S. do; VIEIRA, Rodrigo Drumond. *Argumentação no Ensino de Ciências*. Curitiba: Appris, 2013. 112 p.

OLIVEIRA, J.R.S.; BATISTA, A.A.; QUEIROZ, S.L. Escrita científica de alunos de graduação em química: análise de relatórios de laboratório. *Química Nova*, São Paulo, v. 33, n. 9, pp. 1980-1986, 2010. Disponível em: <http://doi.org/10.1007/s10972-014-9384-1>. Acesso em: 20 jun. 2017.

OLIVEIRA, T. L. S. d.; MOTOKANE, M. T.; Pereira, M. & VALLE, M. G. d. Influência dos propósitos epistêmicos e das ações típicas do professor na promoção da argumentação em aula investigativa de ciências. *Dissertação de Mestrado*. Universidade de São Paulo, 2016.

OSBORNE, J. Teaching scientific practices: meeting the challenge of change. *Journal of Science Teacher Education*, Dordrecht, v. 25, n. 2, pp. 177-196, 2014. Disponível em : <http://doi.org/10.1007/s10972-01409384-1> Acesso em: 20 jun. 2017.

PEREIRA, R. G.; TRIVELATO, S. L. F.; CARVALHO, A. M. P. d. & MUNFORD, D. O conhecimento mobilizado por estudantes do ensino médio na formulação de argumentos sobre temas científicos e sociocientíficos. *Dissertação de Mestrado*. Universidade de São Paulo, 2010.

PERELMAN, C.; OLBRECHTS-TYTECA, L. *Tratado da Argumentação – A Nova Retórica*. São Paulo: Editora Martins Fontes. 1996. 653 p.

RAMOS, M. G. Educar pela Pesquisa é Educar para a Argumentação. In: MORAES, R. e LIMA, V. M do R. (Orgs.). *Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a Educação em Novos Tempos*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002, pp. 25-49.

RATZ, S. V. S.; MOTOKANE, M. T.; TRIVELATO, S. L. F. & VALLE, M. G. Os aspectos epistêmicos da construção de argumentos em uma sequência didática em ecologia. *Dissertação de Mestrado*. Universidade de São Paulo, 2015.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Argumentação no Ensino de Ciências: contexto brasileiro. *Revista Ensaio*, v. 23, n. 2, pp. 13-30, 2011.

SANTOS, W.P.; MORTIMER, E.F.; SCOTT, P.H. A argumentação em discussões sócio-científicas: reflexões a partir de um estudo de caso. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 1, n.1, pp. 140-152, 2001.

SCARPA, D. L. O papel da Argumentação no Ensino de Ciências: lições de um workshop. *Revista Ensaio*. Belo Horizonte, v. 17, n. especial. pp. 15-30, nov. 2015.

SILVA, M. L. M.; SILVA, M. G. L. da. Argumentação no ensino de Biologia: uma experiência no Ensino Médio. *ACTIO Docência em Ciências*, v. 1, n1, pp. 70-86, jul./dez.2016.

SILVA, R. d. P. O.; TRIVELATO, S. L. F.; BIZERRA, A. F. & ROBERTO, L. H. S. Análise da argumentação e de seus processos formadores em uma aula de Biologia. *Dissertação de Mestrado*. Universidade de São Paulo, 2011.

TOULMIN, S. *Os usos do argumento*. Tradução Reinaldo Guarany. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

WENZEL, J. Perspectives on Argument: rhetoric, dialectic, logic. In: TRAPP, Robert; SCHUETZ, Janice (eds.) *Perspectives on Argumentation: essays in honor of Wayne Brockriede*. Prospect Heights, Illinois: Waveland Press, pp.9-26, 1990.