



Ensaio Pesquisa em Educação em  
Ciências

ISSN: 1415-2150

ensaio@fae.ufmg.br

Universidade Federal de Minas Gerais  
Brasil

Moreira da Silva, Wagner; Del Nero Velasco, Patrícia; Zanotello, Marcelo  
O DEBATE NA PERSPECTIVA DA LÓGICA INFORMAL: UMA ABORDAGEM PARA  
ANÁLISE DA ARGUMENTAÇÃO EM AULAS DE CIÊNCIAS  
Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 18, núm. 2, mayo-agosto, 2016, pp. 99-  
127  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Minas Gerais, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129546650005>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# O DEBATE NA PERSPECTIVA DA LÓGICA INFORMAL: UMA ABORDAGEM PARA ANÁLISE DA ARGUMENTAÇÃO EM AULAS DE CIÊNCIAS

Wagner Moreira da Silva\*  
Patrícia Del Nero Velasco\*\*  
Marcelo Zanotello\*\*\*

**RESUMO:** Neste trabalho, analisamos o desenvolvimento de um debate escolar realizado por estudantes do terceiro ano do Ensino Médio acerca de temáticas científicas contemporâneas controversas, a partir da leitura de textos de divulgação científica. A organização do debate se deu conforme modelo específico que preconiza a realização de atividades prévias, entendidas como condição de produção para a construção de argumentos e sentidos. O registro audiovisual do debate, obtido no âmbito de uma pesquisa-ação, foi analisado qualitativamente segundo preceitos fundamentais da Lógica Informal. A análise revelou indícios de variedade de argumentos elaborados pelos estudantes ao defenderem seus posicionamentos, de contribuições ao desenvolvimento de certos aspectos cognitivos e de proficiência em se trabalharem na escola a apropriação do gênero discursivo “debate” e conceitos básicos relacionados à capacidade argumentativa.

**Palavras-chave:** Debate. Argumentação. Textos de divulgação científica. Lógica informal.

## EL DEBATE EN LA PERSPECTIVA DE LA LOGICA INFORMAL : UN ABORDAJE PARA ANALISIS DE LA ARGUMENTACION EN CLASES DE LAS CIENCIAS

**RESUMEN:** En este trabajo, analizamos el desarrollo de un debate escolar realizado por estudiantes del tercer año de la Secundaria acerca de temáticas científicas contemporâneas polémicas, a partir de la lectura de textos de divulgación científica. La organización del debate ocurrió de acuerdo con modelo específico que preconiza la realización de actividades previas, comprendidas como condición de producción para la construcción de argumentos y sentidos. El registro audiovisual del debate, obtenida en el ámbito de una investigación-acción, fue analizado cualitativamente segundo preceptos fundamentales de la Lógica Informal. El análisis reveló indicios de variedad de argumentos elaborados por los estudiantes al defender sus posicionamientos, de contribuciones al desarrollo de algunos aspectos cognitivos, de utilidad

\*Centro Educacional SESI 069  
São Paulo, SP - Brasil  
Mestre em Ensino de  
Física pelo Programa de  
Pós-Graduação (PPG) em  
Ensino de Física da  
Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul (UFRGS)  
e doutoranda em Ensino  
de Física pelo mesmo  
programa. Professora do  
Instituto Federal do  
Paraná (IFPR).  
E-mail:  
josiane.souza@ufrgs.br

\*\*Universidade Federal do ABC  
Santo André, SP - Brasil  
Doutora em Educação  
pela Pontifícia Universidade  
Católica do Rio de Janeiro  
(PUC-Rio). Docente colaboradora  
do PPG em Ensino  
de Física (UFRGS).  
E-mail:  
flaviarezende@uol.com.br

\*\*\*Universidade Federal do ABC  
Santo André, SP - Brasil  
Doutora em Física pela  
Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul (UFRGS)  
Professora Pesquisadora do PPG  
em Ensino de Física (UFRGS).  
E-mail:  
fernanda.ostermann@ufrgs.br

en trabajar en la escuela la apropiación del género discursivo “debate” y conceptos básicos relacionados a la capacidad argumentativa.

**Palabras clave:** Debate. Argumentación. Textos de divulgación científica. Lógica informal.

#### **THE DEBATE UNDER THE INFORMAL LOGIC'S PERSPECTIVE: AN APPROACH TO ARGUMENTATION ANALYSIS IN SCIENCE CLASSES**

**ABSTRACT:** This study analyzes the development of an academic debate about controversial contemporary scientific themes by students in the third year of high school. The debate was motivated by reading scientific divulgation texts. The organization of the debate occurred as a specific model that proposes previous activities, understood as conditions for the construction of arguments and senses. The audiovisual record of the debate was qualitatively analyzed according fundamental concepts of Informal Logic. The analysis revealed evidences of a variety of arguments conceived by students to defend their positions, contributions for the development of certain cognitive aspects, the importance of the genre “debate’s” appropriation discursive and basic concepts related to argumentative capacity.

**Keywords:** Debate. Argumentation. Scientific divulgation texts. Informal logic.

## INTRODUÇÃO

De modo geral, pesquisas que analisam a realização de debates na escola e, em particular, nas aulas de ciências visam compreender aspectos da argumentação dos estudantes e se enquadram na gama de trabalhos sobre o desenvolvimento de atividades discursivas em sala de aula. Tais estudos concentram-se na análise dos recursos lógicos nos discursos de professores e alunos, como silogismos, paradoxos, comparações, uso de exemplos, negociação de conflitos, sustentação de opinião, consideração do discurso do outro para confirmação, refutação e afirmação, além de investigarem de que maneiras ocorrem marcas de responsabilização e identificação de controvérsias que podem induzir à aceitação de uma tese (OSBORNE; ERDURAN; MONK, 2001; GOODWIN, 2003; SÁ; KASSEBOEHMER; QUEIROZ, 2014; VIEIRA et al., 2015).

No contexto do presente trabalho, consideramos o debate como:

[...] uma atividade social discursiva que se realiza pela justificação de pontos de vista e consideração de perspectivas contrárias (contra-argumento) com o objetivo último de promover mudanças nas representações dos participantes sobre o tema discutido. (CHIARO; LEITÃO, 2005, p. 350)

Autores como Marco Aurélio A. Monteiro, Isabel Cristina de Castro Monteiro e Alberto Gaspar (2003), Peticarrari et al. (2010) e Zamorano, Moro e Gibbs (2011) afirmam que o debate nas aulas de ciências, enquanto estratégia didática, pode propiciar melhor entendimento de conteúdos curriculares, sensibilização para o trato com questões sociocientíficas e discussões em torno de situações-problemas teóricas e experimentais na ótica de diferentes personagens, com os alunos tendo a oportunidade de expor suas ideias a respeito dos temas abordados em um ambiente estimulante. Por sua vez, Fuentes (2011) e Leitão (2012) alertam com relação à perspectiva argumentativa exclusivamente retórica que pode se instaurar em um debate, colocando-o a serviço de manobras interesseiras e manipuladoras por parte do orador, evidenciando um caráter competitivo e uma atitude negativa em relação ao outro. Ou seja, o debate, quando não devidamente orientado, pode configurar um ambiente hostil, restringindo as potencialidades de uma abordagem profícua para a educação escolar. Esse aspecto ressalta o papel fundamental de mediação do professor nas atividades discursivas, em especial no debate, desde o seu planejamento até a sua realização. Outra característica marcante dos trabalhos reportados na literatura sobre o debate no ambiente escolar é considerá-lo um instrumento para variados fins, e não um objetivo pedagógico próprio, o que pode reduzir sua capacidade de auxiliar na formação dos estudantes com vistas a desenvolverem posturas reflexivas, críticas e argumentativas.

Em síntese, podemos caracterizar o debate como um confronto de razões lógicas e argumentativas que buscam justificar uma afirmação ou uma tese. Essa exposição de ideias em objeção a outras ideias pode evidenciar contradições, mobilizar discussões e, eventualmente, oportunizar o consenso através do diálogo. Mas como configurar a atividade do debate na escola? Como analisá-lo? Quais características deve ter o debate para a promoção de habilidades desejáveis na

sala de aula? Quais são suas bases teóricas para esse fim? Quais são as estratégias didáticas para gerenciar o debate na escola, sobretudo nas aulas de ciências? Essas são as questões que motivaram a realização da presente pesquisa.

Nossos objetivos consistem em desenvolver um modelo para realização de debates no ambiente escolar sobre temáticas científicas contemporâneas e controversas a partir da leitura de Textos de Divulgação Científica (TDC) e analisar os argumentos produzidos pelos estudantes sob a perspectiva da Lógica Informal.

A abordagem através da Lógica Informal constitui-se como um aspecto diferencial deste trabalho, uma vez que a análise dos enunciados produzidos por estudantes e professores em atividades discursivas na escola tem sido realizada, predominantemente, por meio de dispositivos analíticos elaborados a partir dos padrões de Toulmin para classificação de estruturas argumentativas, como em Sasseron e Carvalho (2011), Teixeira et al. (2010) e Vieira e Nascimento (2009).<sup>1</sup>

Se, por um lado, o layout de argumentos de Toulmin é interessante para evidenciar o papel de cada sentença no interior de um argumento, por outro se mostra limitante no processo avaliativo, pois a maioria dos argumentos produzidos em sala de aula e, especialmente, em situações de debate não contém as categorias definidas por Toulmin. Os argumentos em questão são de natureza muito mais simples, consistindo da conclusão e de poucas premissas, as quais dificilmente podem ser identificadas com a riqueza conceitual proposta por Toulmin<sup>2</sup>. Ademais, nota-se na análise das situações discursivo-argumentativas em atividades de ensino de ciências que há uma dificuldade com o passo anterior ao uso dos esquemas toulminianos, a saber, a identificação de quais sentenças são os fundamentos (as premissas) e qual delas é a tese central (a conclusão) defendida no argumento. Entende-se que a adoção da Lógica Informal como dispositivo de análise da argumentação em aulas de ciências pode, em alguma medida, sanar esse problema e, possivelmente, subsidiar professores e alunos na construção de argumentos mais elaborados.

A utilização de TDC para fins didáticos em aulas de disciplinas científicas, por sua vez, tem sido amplamente investigada no âmbito das pesquisas em ensino de ciências (ZANOTELLO; ALMEIDA 2013; FERREIRA; QUEIROZ, 2012; PINTO, 2007; NASCIMENTO, 2005). Em parcela considerável dos trabalhos reportados na literatura, os TDC são analisados em função das implicações das mediações envolvidas em sua produção e utilização na sala de aula, como recurso auxiliar para a aprendizagem de conceitos e para promoção de atividades discursivas e interativas (MARTINS; NASCIMENTO; ABREU, 2004). Em nosso enfoque, a introdução de questões controversas pela leitura de TDC é uma opção interessante para, além de trabalhar a leitura desse gênero textual, suscitar debates acerca de temáticas científicas em sala de aula.

Mas o desafio consiste em propiciar condições adequadas para produção de sentidos a partir da leitura dos textos e do debate, com intencionalidade pedagógica bem definida. Para tanto, buscamos no modelo de Dolz e Schneuwly (2004) um referencial para organização e realização de debates escolares.

## REFERENCIAIS TEÓRICOS

### *Um modelo para o debate*

O debate almejado para a sala de aula não tem a pretensão de conduzir as produções discursivas dos alunos tomando como base uma normatização rígida preestabelecida. Objetiva-se organizar atividades nas quais os alunos se ocupem preferencialmente em formular ideias e reconhecer posicionamentos relativos a temas polêmicos tratados nos TDC. As atividades visam abrir espaço para as dúvidas e as dificuldades de compreensão acerca dos conteúdos dos TDC e, em vez de classificar enunciados como certos ou errados, pretende-se obter subsídios sobre a compreensão dos alunos referente aos conhecimentos veiculados no material lido e como eles estruturam seu pensamento por meio da argumentação. Assim, apoiando-se em algumas ideias de Dolz e Schneuwly (2004), Santos e Melo (2012) afirmam que:

[...] é possível ensinar a escrever um texto e a exprimir-se oralmente em situações públicas não escolares e escolares. Nesse sentido, faz-se necessário criar contextos de produção e efetuar atividades e exercícios diversificados e múltiplos, o que permitirá aos alunos apoderarem-se das noções, das técnicas e dos instrumentos necessários ao desenvolvimento de suas capacidades de expressão oral e escrita, em diferentes situações de comunicação. (SANTOS; MELO, 2012, p. 278)

Ao se propor um debate em sala de aula, os estudantes podem associar essa prática aos debates políticos em épocas de eleições. Para que esse tipo de problema não ocorra e o caráter polêmico seja mantido durante a discussão do tema, é necessário certo tipo de modelização do gênero “debate” por meio de atividades didáticas que o antecedam. Para essa construção, é recomendável valorizar o percurso desenvolvido pelos alunos para identificação da problemática, a intencionalidade do professor com sua proposta pedagógica e o objeto de ensino que, no caso, é um modelo didático do debate.

A variante escolar deste gênero textual, descrita pelo modelo, coloca seu foco menos sobre as dimensões polêmicas e mais sobre sua finalidade de construção coletiva do saber sobre um assunto dado. Dito de outra maneira trata-se de um debate através do qual os alunos desenvolvem seus conhecimentos, ampliando seu ponto de vista, questionando-o e integrando – em diferentes graus – o ponto de vista dos outros debatedores. (DOLZ; SCHNEUWLY; PIETRO, 2004, p. 258)

As condições para a realização desse tipo de debate vão além da proposta de rivalizar ideias em torno de um tema polêmico. É preciso estabelecer quais aspectos do debate se deseja enfatizar, selecionar habilidades a serem trabalhadas com os estudantes e orientar a leitura do conteúdo temático de maneira que a controvérsia seja identificada e sentidos possam ser atribuídos. Considerando-se esses elementos, concebe-se um modelo didático de debate, que é caracterizado por Dolz, Schneuwly e Pietro (2004) nos seguintes termos:

[...] debater não é desdobrar habilidades de linguagem a respeito de qualquer temática; é construir uma questão controversa no interior dessa problemática; é construir, por meio da linguagem, intervenções que ganham o estatuto de argumento (deste ou daquele tipo), de refutação, etc. (DOLZ; SCHNEUWLY; PIETRO, 2004, p. 263)

Dolz, Schneuwly e Pietro (2004) consideram o debate de opinião controversa como o tipo de debate mais adequado a esse propósito, frente ao debate deliberativo e o debate para resolução de problemas. Leal (2010) explica que, no debate deliberativo, os participantes precisam se organizar para tomada de decisões. Há negociações para se chegar a um consenso, ou a maioria impõe um encaminhamento. No debate para a resolução de problemas, o grupo precisa resolver um problema conceitual para o qual existe uma solução, mas que as pessoas não sabem qual é. Por meio de discussão coletiva, conhecimentos e hipóteses são levados em consideração para se tentar resolver o problema. Por sua vez, o debate de opinião controversa se caracteriza pela presença de um tema polêmico sobre o qual os participantes têm opiniões divergentes. Dolz, Schneuwly e Pietro (2004) esclarecem condições em que atividades dessa natureza podem ser estabelecidas em sala de aula, considerando:

- a presença de um argumento que baseia uma posição positiva ou negativa em relação à questão inicial do debate;
- seu estatuto quanto ao que foi dito anteriormente: concordância, apoio com ou sem aprofundamento ou, ao contrário, desacordo, refutação, etc.
- a maneira com que se vincula argumento e posição: ilustração, exemplo, recurso aos fatos, recurso às ‘leis’ (naturais, sociais, lógicas, jurídicas, etc.), experiência, causalidade, significação, etc. (DOLZ; SCHNEUWLY; PIETRO, 2004, p. 265)

O professor possui papel fundamental na construção desse tipo de debate, pois é ele que tem a noção do processo global que se realiza em sala de aula. Para maior efetividade, é recomendável atentar-se para a evolução dos estudantes no decorrer das atividades. A cada etapa do trabalho, aconselha-se fazer uma síntese em conjunto com os alunos e organizar diferentes procedimentos de registro das produções. Segundo Dolz e Schneuwly (2004), o trabalho de observação e de análise não é possível sem o auxílio do registro. Por isso, notas de aula, transcrições das expressões textuais e registro audiovisual são sempre oportunos.

Nesta pesquisa, pretendemos analisar os enunciados produzidos pelos estudantes durante a realização de um debate de opinião controversa, preparado considerando-se certas premissas do modelo apresentado. Para tal análise, baseamo-nos em preceitos elementares da Lógica Informal.

### ***Fundamentos da Lógica Informal***

Surgido nos Estados Unidos da América em meados da década de 1970, o movimento filosófico-educacional intitulado Lógica Informal visa enfatizar os aspectos

práticos da lógica, analisando e avaliando os argumentos que constituem os discursos em linguagem ordinária. Interessam à Lógica Informal as estruturas argumentativas extraídas de comentários políticos e sociais, de publicidade e ambientes corporativos, de debates e controvérsias científicas, de reportagens e editoriais dos meios de comunicação de massa, entre outros<sup>3</sup>. Assim sendo, a Lógica Informal fornece

[...] ao leitor os métodos básicos de análise crítica dos argumentos tais como ocorrem em linguagem natural no universo real de discussões sobre assuntos controversos em áreas como política, direito, ciência e em todos os aspectos da vida diária. Trata-se, em larga medida, de disciplina prática (aplicada). (WALTON, 2006, p. IX)

Como disciplina aplicada, a Lógica Informal oferece um arsenal conceitual que possibilita a identificação das estruturas argumentativas, requisito necessário a posterior análise e avaliação crítica dos argumentos. E, nesse aspecto, o presente trabalho se distingue da literatura usual na área de ensino de ciências: a proposta aqui compartilhada não faz menção a qualquer autor ou padrão avaliado – como o padrão de argumento de Toulmin (cf. TOULMIN, 2006), os esquemas argumentativos de Walton e seus colaboradores (WALTON; REED; MACAGNO, 2008) ou, ainda, a teoria pragmatológica de Van Eemeren e Grootendorst (2004). Embora sejam inúmeros os teóricos do Movimento da Lógica Informal, bem como diversos os dispositivos analíticos elaborados para classificação e crítica de argumentos, intitula-se – genericamente – Lógica Informal a abordagem adotada neste trabalho, a qual precede a categorização mencionada. Trata-se da identificação, em uma situação de debate, dos elementos básicos que compõem um argumento (como premissa e conclusão), seguida da reordenação desses elementos, de modo a explicitá-los. Passemos, pois, à breve<sup>4</sup> apresentação dos referidos elementos, conceitos-chave da prática argumentativa.

Um *argumento* é um conjunto encadeado de sentenças<sup>5</sup>, das quais uma é chamada de *conclusão*, as demais são ditas *premissas*, e espera-se que as premissas garantam, justifiquem ou forneçam alguma razão para a conclusão. Nesse sentido, as premissas são as sentenças que dão suporte à tese central do argumento e a conclusão, por sua vez, é a própria tese central defendida. Logo, o argumento é uma defesa:

[...] defende-se uma ideia com base em outra(s). Desta forma, um argumento deve conter uma tese central e também as informações que atestam esta tese. Mas o que garante que este conjunto de ideias constitui um argumento? A caracterização de um argumento está justamente no encadeamento entre as ideias: a tese central é consequência das suposições aceitas. (VELASCO, 2010, p. 32).

Em um (bom) argumento, a conclusão é consequência do encadeamento entre as premissas, sendo por este embasada. Não há, contudo, a necessidade de as premissas serem enunciadas antes da conclusão. Os discursos ordinários muitas vezes se iniciam com a tese central (conclusão), seguida (usualmente) de uma conjunção coordenativa explicativa e das respectivas justificativas (premissas), como no exemplo extraído da Ótica, de Newton (1979, p. 34, grifos nossos):



E, *portanto*, existe uma diferença original nos raios de luz, pela qual alguns raios são neste experimento constantemente refratados segundo a maneira comum e outros constantemente segundo a maneira incomum; *pois* a diferença não fosse original, mas se originasse de novas modificações imprimidas nos raios em sua primeira refração, seria alterada por novas modificações nas três refrações seguintes, considerando que ela não sofre nenhuma alteração, mas é constante, e tem o mesmo efeito sobre os raios em todas as refrações.

O excerto anterior inicia anunciando a conclusão, prenunciada pela conjunção coordenativa conclusiva “portanto”; e, na sequência, apresenta a premissa, a qual é precedida pelo “pois” usado como conjunção coordenativa explicativa<sup>6</sup>. Há ainda os casos em que a conclusão pode vir entre as premissas, como no argumento de Michael Faraday ao defender suas ideias sobre a interação da eletricidade com o magnetismo:

Sabemos que tudo que existe não é afetado pelas forças de atração e repulsão, as forças são consideradas como a essência da matéria. Então, cada coisa tende a ser atraída entre os polos de um fio, mas somente pelo movimento circular e todos os movimentos do magneto e seus poderes pode ser deduzido desse movimento. Quando a conexão é feita, detectam-se revoluções através do movimento de um fio imerso no mercúrio. Neste caso, houve uma aparente atração e repulsão dos polos, reduzindo tudo a dois movimentos circulares sobre os fios. Deve-se obedecer a exata posição necessária entre o fio e o magneto. (REIS, 2006, p. 51)

Nesse segundo excerto, é apresentada inicialmente uma proposição que pretende apoiar a conclusão que será feita a seguir. A expressão “Sabemos que” atua no argumento como indicador da primeira premissa, podendo ser substituída por outras orações coordenadas, tais como: “dado que”, “visto que”, “assumindo que”. A conclusão que sucede a premissa encontra-se no meio do argumento e pode ser reconhecida pela conjunção coordenativa conclusiva “Então”. Por fim, são apresentadas as condições para sustentar a conclusão por meio de outras duas premissas, iniciadas com as expressões “Quando” e “Neste caso”. Outra observação importante diz respeito à classificação das sentenças como premissas ou conclusões:

[...] sentenças que são conclusões em dados argumentos podem ser usadas como premissas em outros, e vice-versa. A sentença será premissa ou conclusão de acordo com a função que desempenha no argumento: se a de justificar e embasar a tese central (sendo neste caso premissa) ou a de representar a própria tese central (sendo conclusão). (VELASCO, 2010, p. 55)

Assim, uma sentença isolada não pode ser caracterizada, a priori, como premissa ou conclusão. De acordo com o papel que desempenha no argumento, contudo, a sentença pode ser classificada como uma ou outra. Há casos, ainda, em que a sentença concluída em um argumento compreende a premissa de um novo argumento. Podemos, nesse contexto, analisar o conjunto dos argumentos e chamá-lo de *argumento complexo*. A sentença que foi inferida e serve de base para uma nova inferência é dita *premissa não básica*, ou *conclusão intermediária*, justamente porque possui papel dual: não é uma premissa elementar, pois foi inferida de outras dadas premissas; mas não é a conclusão final do argumento complexo, sendo utilizada como premissa

para a obtenção e a justificação da derradeira conclusão. O conjunto constituído das premissas básicas e da conclusão intermediária é nomeado *subargumento*.

A título de ilustração, vejamos um exemplo de argumento complexo, a saber, aquele em que – refutando a teoria aristotélica segundo a qual os objetos pesados caem de modo mais rápido que os leves – Galileu demonstra que, não obstante seus respectivos pesos, todos os objetos caem na mesma velocidade. O excerto galileano e a proposta argumentativa abaixo reproduzidos são extraídos do livro *Os 100 argumentos mais importantes da Filosofia Ocidental*, organizado por Michael Bruce e Steven Barbone (2013)<sup>7</sup>.

Salviati: Se tomarmos dois corpos com velocidades naturais diferentes, é claro que, unindo os dois, o mais rápido será parcialmente retardado pelo mais lento, e o mais lento será um tanto acelerado pelo mais rápido. Você não concorda comigo nessa opinião?

Simplício: Não há dúvida nenhuma sobre isso.

Salviati: Mas se isso for verdade e se uma pedra grande se move com velocidade digamos, oito, enquanto uma pedra menor se move com a velocidade quatro, quando elas se unirem, o sistema se moverá com uma velocidade inferior a oito. No entanto, as duas pedras amarradas formam uma pedra maior do que a que antes se movia com a velocidade oito; por essa razão, o corpo mais pesado agora se move com menos velocidade que o mais leve, um resultado contrário à sua suposição. Assim, você vê que, a partir do pressuposto de que o corpo mais pesado se move mais rápido do que o mais leve, posso inferir que o corpo mais pesado se move mais lentamente. [...] E assim, Simplício, devemos concluir que os corpos grandes e pequenos se movem com a mesma velocidade, contanto que tenham a mesma gravidade específica. (Galileu, Diálogos, 108)

P1. Se a bola leve cai mais lentamente do que a bola pesada, então ela age como uma trava sobre o sistema combinado, fazendo-a cair mais lentamente do que a bola pesada sozinha.

P2. Mas o sistema combinado é um objeto novo e ainda mais pesado, que cai mais rapidamente do que a bola pesada sozinha.

C1. A bola leve não cai mais lentamente (*modus tollens*, P1, P2).

P3. Se a bola leve não cai mais lentamente, então todos os objetos caem na mesma velocidade, independentemente dos seus respectivos pesos.

C2. Galileu conclui que a única solução lógica é que todos os objetos caem na mesma velocidade, independentemente de seus respectivos pesos (*modus ponens*, P3, C1).

(BRUCE; BARBONE, 2013, p. 414)

Nota-se que a conclusão 1 (C1) da estrutura argumentativa sugerida para o excerto de Galileu é embasada nas duas primeiras premissas e extraída por *modus*

*tollens*, um tipo de argumento caracterizado “por ter uma proposição condicional como primeira premissa e a negação do conseqüente desta como segunda; por conseqüente, conclui-se a negação do antecedente da premissa 1” (VELASCO, 2010, p. 82). Mas a conclusão 1 não é a tese central de todo o argumento, apenas do primeiro fragmento. Assim, P1, P2 e C1 constituem um subargumento do argumento complexo formado por P1, P2, C1, P3 e C2. Nesse caso, C1 é uma conclusão intermediária, pois foi inferida de P1 e P2, mas é também usada como premissa para a obtenção de C2<sup>8</sup>. Esta última é a conclusão final do argumento em questão, inferida por *modus ponens*<sup>9</sup>.

Essas noções fundamentais da Lógica Informal constituem a base para análise dos enunciados produzidos pelos estudantes durante a realização do debate. A fim de evitar redundância, algumas outras observações (como o tipo de sentença que compõe os argumentos) e conceitos (como o de falácia) pertencentes ao âmbito da Lógica Informal serão apresentados no decorrer da própria análise do debate.

## METODOLOGIA

A fim de estudar os argumentos produzidos em debates escolares na perspectiva da Lógica Informal, selecionamos um dos debates de opinião controversa registrados na pesquisa de Silva (2015), realizado com estudantes do terceiro ano do Ensino Médio a partir da leitura de TDC envolvendo temas polêmicos relacionados com a Física Contemporânea.

A referida pesquisa, que se configurou como uma pesquisa-ação (THIOLLENT, 2011), com o pesquisador sendo o professor regular da turma, foi realizada no ano de 2014 em uma escola particular na região central da cidade de São Paulo, com 53 alunos desenvolvendo as seguintes atividades em um conjunto de 10 aulas: leitura em duplas de um TDC escolhido por eles a partir de uma lista com 13 textos pré-selecionados pelo professor; respostas por escrito a questionários sobre esses textos; apresentação de seminários sobre as temáticas polêmicas relacionadas aos textos; e, por fim, a realização de debates sobre as temáticas de maior interesse elegidas pelas turmas.

Todas as atividades que antecederam o debate constituem-se em condições de produção para o mesmo, buscando fornecer subsídios aos estudantes para a elaboração de seus argumentos e preparação do debate, conforme preconiza o modelo de Dolz, Schneuwly e Pietro (2004). O gerenciamento das atividades preparatórias se deu através de roteiros associados a cada TDC, construídos pelo professor com o propósito de trabalhar a leitura dos textos, gerando certo tipo de apropriação para o desenvolvimento da oralidade<sup>10</sup>. Nesses roteiros, havia questões tanto de natureza aberta quanto fechada, que os alunos deveriam responder por escrito, e também se solicitava a realização de um pequeno debate com três rodadas de argumentação registradas por escrito.

Além dessas atividades por escrito, cada dupla preparou um seminário, com aproximadamente 15 minutos de duração, no qual apresentou uma síntese do texto lido, a identificação da controvérsia científica e registraram suas posições sobre a mesma. Ao todo, foram realizados 25 seminários. Após esse processo, seguiu-se a realização

de dois debates. Foi efetuada a gravação audiovisual de todos os seminários e debates.

Um desses debates é nosso objeto de análise: o debate sobre as possibilidades de existência de vida inteligente fora da Terra. O texto com essa temática, escolhido pelos estudantes por votação para o debate, faz parte de uma coleção online da revista *Scientific American Brasil* e é intitulado “Onde estão todos os outros?” (BARCELOS; QUILLFELDT, 2015). Nele, os autores exploram argumentos a favor e contra a hipótese exobiológica, indicando diferentes posicionamentos de cientistas a respeito da polêmica. No roteiro correspondente a esse texto, os alunos deveriam responder e discutir uma série de questões antes da realização do debate, tais como: a vida biológica fora da Terra é possível? O que caracteriza um ser vivo? O que é a zona de habitabilidade de uma estrela? A que critérios ela deve obedecer? O que é a equação de Drake e qual a sua importância? Por que a maioria dos cientistas não acredita em viajantes de outros planetas? É possível viajar até outras estrelas?

Na seção seguinte, procedemos a uma análise qualitativa das falas dos estudantes no debate a partir do referencial da Lógica Informal.

## ANÁLISE

O debate aqui transcrito e analisado envolveu os times “a favor da existência de vida alienígena” (FVA) e “contra a existência de vida alienígena” (CVA). A sala foi dividida em três grupos de estudantes: dois alunos compunham o time FVA, cinco alunos integravam o time CVA e os demais alunos da turma atuavam como auditório e podiam se manifestar livremente em um ambiente de respeito. Essa diferença no número de debatedores em cada time se deveu à livre participação dos estudantes no debate e em cada time.

Entre o término das atividades prévias e o debate houve o prazo de uma semana para que os participantes efetuassem o levantamento de informações e buscassem referências sobre o tema com base no TDC e no estudo realizado através do roteiro e do seminário. A consulta às notas e aos materiais impressos ou digitais era permitida, porém, solicitava-se que se evitasse a leitura durante a exposição.

Dois professores da escola, sendo um deles o primeiro autor deste trabalho, atuaram como mediadores do debate, controlando o tempo de fala e a sequência da atividade, na qual apenas os debatedores de cada time se pronunciavam. Cada time dispunha de dois minutos para apresentar um argumento. Em seguida, o outro time desenvolvia uma pergunta que, dentro de um minuto, deveria ser respondida. Assim se seguiu até o término do debate, perfazendo um total de cinco rodadas, analisadas a partir da transcrição do registro audiovisual.

### 1ª rodada

Após um sorteio, o time CVA inicia o debate com a seguinte colocação:

Nosso planeta tem aproximadamente quatro bilhões de anos. A vida ‘inteligente’ como a que conhecemos há só 100 mil. Se existe algo de outros lugares parecido com o nosso... com a tecnologia que a gente tem, já deveria ter aparecido. [...] Então por que, de tanto, não há nada ainda que conseguisse se mostrar de concreto? Não apareceu nada de concreto sobre isso.

Tem-se, pois, uma primeira possível estrutura argumentativa<sup>11</sup>:

- P<sub>1</sub>. Nosso planeta tem aproximadamente quatro bilhões de anos.
- P<sub>2</sub>. A vida “inteligente” como a que conhecemos há só [faz] 100 mil.
- P<sub>3</sub>. Se existe algo de outros lugares parecido com o nosso, com a tecnologia que a gente tem, já deveria ter aparecido.
- P<sub>4</sub>. Não apareceu nada de concreto sobre isso.
- C. [Implícita] Não existe algo de outros lugares parecido com o nosso.

A conclusão em questão, inferida por *modus tollens* a partir de P<sub>3</sub> e P<sub>4</sub>, não foi explicitamente afirmada durante a exposição do grupo, mas, uma vez que se sabe o contexto no qual a defesa foi feita – trata-se da apresentação do grupo contra a vida alienígena –, infere-se a conclusão. Nas argumentações cotidianas, o uso de conclusões implícitas é habitual, visto que reiterar em todo momento aquilo que se está defendendo pode ser redundante e, como tal, desnecessário.

No primeiro momento para perguntas, o outro time questiona: “Você acha que não apareceu nada. A NASA estuda tudo isso e deixa tudo muito... é... fechado, não significa que nunca acharam nada. Não estivesse acontecido nada, não estariam mais pesquisando, já teriam desistido”.

- P1. Você acha que não apareceu nada.
- P2. A NASA estuda tudo isso e deixa tudo muito fechado, [mas] não significa que nunca acharam nada.
- P3. Não estivesse acontecido nada, não estariam mais pesquisando (já teriam desistido).
- P4. [Implícita] A NASA ainda está pesquisando.
- C. [Implícita] A NASA já deve ter achado algo (ou seja, aconteceu algo).

A conclusão do argumento supracitado, assim como a do anterior, também é implícita e inferida por *modus tollens* a partir de P<sub>3</sub> e P<sub>4</sub>. Neste caso, contudo, a novidade está na natureza de P<sub>4</sub>: assim como há conclusões implícitas, pode haver premissas implícitas: o arguidor pressupõe uma informação que não é dita, mas que supõe ser amplamente aceita (ou ao menos compatível com as demais premissas enunciadas e com o tema em voga).

Ainda no primeiro momento para perguntas, um estudante do time CVA retruca: “Hum... Isso não é uma resposta válida, porque, como vimos nos

seminários de Física, tem várias teorias que, por mais que sejam estudadas, não conseguem ser provadas. Então, logo, isso acaba não sendo tão válido”.

- P1. Vimos nos seminários de Física [que] tem várias teorias que, por mais que sejam estudadas, não conseguem ser provadas.
- C. Logo, isso acaba não sendo tão válido.

Na conclusão do argumento acima, não fica claro a que o pronome “isso” se refere. Outra integrante do time FVA faz, então, a tréplica: “Mas, se não vem nada pra cá, porque a gente tipo não apareceu para os outros. Do mesmo jeito que a gente não foi, eles também podem não conseguir vir até aqui; isso não é prova de que eles não existam”.

- P1. Se [os ETs] não vêm pra cá, [é] porque a gente não apareceu para os outros.
- P2. Do mesmo jeito que a gente não foi, eles também podem não conseguir vir até aqui.
- C. Isso [os ETs não terem vindo para a Terra] não é prova de que eles não existam.

O público aplaude a colocação e o time FVA apresenta seu primeiro argumento como proponente:

*Para muitos cientistas de pesquisas realizadas recentemente, a vida no universo é tão vasta que não deve ser limitada às formas ou aos níveis do nosso planeta. Como sugestão, esses estudiosos disseram que a vida podia surgir em mares de metano líquido, rios de amônia e cavernas com nitrogênio sólido. Então não precisa ter... só porque a gente utiliza o oxigênio ou a água não significa que eles precisam.*

- P1. Para muitos cientistas (de pesquisas realizadas recentemente), a vida no universo é tão vasta que não deve ser limitada às formas ou aos níveis do nosso planeta.
- P2. Como sugestão, esses estudiosos disseram que a vida podia surgir em mares de metano líquido, rios de amônia e cavernas com nitrogênio sólido.
- C. Só porque a gente utiliza o oxigênio ou a água não significa que eles [os seres alienígenas] precisam [desses elementos].

No segundo momento para perguntas, questiona-se: “Você disse que a gente não precisa de água para viver, mas a base da vida é a água. Sem água você não vive. Em qualquer lugar no universo que se questiona ter vida deve ter tido

água no passado ou terá água futuramente, congelada ou líquida”.

- P1. Você [estudante FVA] disse que a gente não precisa de água para viver.
- P2. Mas a base da vida é a água: sem água você não vive.
- P3. Em qualquer lugar no universo que se questiona ter vida deve ter tido água no passado ou terá água futuramente, congelada ou líquida.
- C. [Implícita] A informação de que a gente não precisa de água para viver é errônea.

Ainda no segundo momento para perguntas desta primeira rodada, o grupo FVA se defende: “Não necessariamente! Eu fiz uma pesquisa e lá estava dizendo que tem algumas bactérias que, na presença de água, elas morriam. Então, cada vida é diversificada. A gente precisa de água, mas quem disse que outros seres também precisam?”.

- P1. Eu fiz uma pesquisa e lá estava dizendo que tem algumas bactérias que, na presença de água, elas morriam.
- CI/P2. Então, cada vida é diversificada.
- P3. A gente precisa de água.
- C. Não necessariamente outros seres precisam de água para viver.  
[Transcrição da sentença interrogativa “Quem disse que outros seres também precisam?” para a sua correspondente declarativa.]

O argumento acima enunciado é um dos únicos casos, no debate avaliado, de argumento complexo. Nota-se que  $P_2$  foi inferida de  $P_1$ , mas é pressuposto para a conclusão final do argumento. Assim, tem-se que  $P_1$  e  $P_2$  formam um subargumento do argumento complexo  $P_1, P_2, P_3$  e C. E, por sua função dual,  $P_2$  é nomeada de premissa não básica, ou conclusão intermediária.

Outra observação a ser feita sobre o argumento complexo analisado diz respeito ao tipo de sentença que caracteriza a conclusão. Embora em uma avaliação lógica de argumentos não importe a verdade efetiva daquilo que está sendo dito, mas a conexão estabelecida entre premissas e conclusão, deve-se poder supor o valor de verdade das premissas, a fim de se perguntar: se as premissas forem verdadeiras, a conclusão é consequência (provável ou necessária) destas? Assim sendo, exige-se que as premissas e a conclusão sejam sentenças declarativas: sentenças que afirmam ou negam algo. A partir desse ponto de vista, sentenças interrogativas, imperativas e exclamativas, por não poderem ser consideradas verdadeiras ou falsas, não podem compor argumentos. Não obstante, “dependendo do contexto, algumas sentenças interrogativas pretendem declarar algo, mas o fazem de forma retórica, usando artifícios linguísticos (como perguntas com negação) para

expressarem uma ideia” (VELASCO, 2010, p. 52). De forma análoga, alguns usos das sentenças exclamativas são mais artifícios retóricos do que expressões de um brado. Logo, se as sentenças interrogativas e exclamativas puderem ser transcritas como declarativas – como fizemos no argumento acima –, podem ser identificadas como premissas ou conclusão de um argumento.

## 2ª rodada

O grupo CVA inicia:

*Segundo o astrofísico britânico John Gribbin, a vida fora da Terra é bem difícil porque a maioria das estrelas é menor que o Sol. E as estrelas que são maiores que Sol são raras. Pra nós termos vida fora da Terra, necessariamente precisamos de uma estrela principal e uma via láctea ao redor. É... é... deixa quieto!*

O aluno desiste de prosseguir e é vaiado pelos presentes. Outro integrante do grupo CVA toma sua posição e afirma: “Ninguém aqui discute que possa existir vida orgânica no espaço ou em qualquer parte do universo. Mas, parecida com a nossa, inteligente como a nossa, ou algo assim, é impossível acontecer”.

Embora, para os presentes, o segundo estudante tenha sido mais bem-sucedido que o primeiro, não o foi do ponto de vista da estrutura argumentativa. Na segunda fala, não há argumento: o aluno apenas elucida que o grupo CVA não é contra a possível existência de vida orgânica no espaço ou em qualquer parte do universo, mas tão somente defende que é impossível que se tenha vida inteligente como a nossa. Já a primeira colocação do grupo poderia ser assim estruturada:

- P1. Segundo o astrofísico britânico John Gribbin, a maioria das estrelas é menor que o Sol. (Ou seja: as estrelas que são maiores que o Sol são raras.)
- P2. E, para nós termos vida fora da Terra, necessariamente precisamos de uma estrela principal e uma via láctea ao redor.
- C. Segundo o astrofísico britânico, a vida fora da Terra é bem difícil.

O estudante exprime todas as proposições necessárias ao argumento acima, mas, ao apresentar primeiro a conclusão (sem se atentar a isso) e depois as premissas, confunde-se, esquecendo-se de simplesmente reiterar a conclusão ao término de sua fala. Acaba vaiado. Em vez de dizer “É... é... deixa quieto!”, deveria ter dito: “Logo, a vida fora da Terra é bem difícil”. Assim, o argumento completo ficaria nítido. Observe, pois, que, para a persuasão, a enunciação de premissas e a conclusão podem não ser suficientes. Toda argumentação se desenvolve em função de um auditório.<sup>12</sup>

No primeiro momento para perguntas da 2ª RODADA, um integrante do FVA questiona: “Então você não acredita que exista vida inteligente fora da Terra? Você conhece o universo inteiro? Como você pode afirmar isso? Da mesma maneira que a vida surgiu aqui, também pode ter surgido em qualquer parte do



universo que ainda não conhecêssemos”.

- P1. Não conhecemos o universo inteiro<sup>13</sup>.
- P2. Da mesma maneira que a vida surgiu aqui, também pode ter surgido em qualquer parte do universo que ainda não conhecêssemos.
- C. [Implícita] Não podemos afirmar que não existe vida inteligente fora da Terra.

O grupo CVA contra-argumenta: “A gente conhece grande parte do universo e em nenhuma delas foi encontrado vida inteligente! O telescópio Hubble consegue pegar boa parte da Via Láctea e também galáxias muito próximas no que a gente vive. Lá não foi encontrado nem 1% do que temos aqui”.

- P1. O telescópio Hubble consegue pegar boa parte da Via Láctea e também galáxias muito próximas no que a gente vive.
- P2. Lá não foi encontrado nem 1% do que temos aqui.
- C. A gente conhece grande parte do universo e em nenhuma delas foi encontrado vida inteligente<sup>14</sup>.

No segundo argumento dessa rodada, o grupo FVA introduz o que consideram um tema polêmico a respeito da temática maior do debate:

*Vou falar sobre um assunto, assim, que é meio polêmico, a construção das pirâmides que falam que foram ‘ETs’ que vieram fazer. É uma tecnologia muito avançada pra época e si. [...] Se você pesquisar, pode ver que tem alguns desenhos nas paredes que eles mostravam... tipo umas criaturas que não eram humanas, e até, se forem pesquisar nas tumbas, devem achar pessoas que não eram humanas, entendeu? É um conhecimento muito avançado que não tinha como se ter na época.*

- P1. A tecnologia usada na construção das pirâmides é muito avançada para a época em que foi utilizada, demandando um conhecimento que não se tinha.
- P2. Desenhos nas paredes das pirâmides mostravam criaturas que não eram humanas.
- P3. Se pesquisarmos nas tumbas, deveremos achar pessoas não humanas.
- C. Podemos dizer que foram ETs que vieram construir as pirâmides.

No segundo momento para perguntas, o time CVA questiona, encerrando a segunda rodada do debate:

*Assim... você fala que foram os ETs que supostamente fizeram as pirâmides e tal e comentou sobre a simbologia que eles faziam de ETs descendo para Terra. Você sabe que, na antiguidade, eles tinham que dar um motivo para existência da vida e eles culpavam os deuses. Essas representações, através de rituais, essas coisas, eles pintavam na parede, como, por exemplo, um anjo descendo do céu, esse tipo de coisa. Isso aí você sabe que não é verdade. Você pode representar como obra da sua mente. Você pode imaginar alguma coisa descendo.*

- P1. Na antiguidade, as pessoas tinham que dar um motivo para existência da vida e culpavam os deuses.
- P2. As pessoas pintavam as representações (como anjos ou ETs descendo à Terra) nas paredes.
- P3. Você pode representar como obra da sua mente. (Pode imaginar alguma coisa descendo).
- C. [Implícita] A representação de ETs nas paredes das pirâmides não prova a existência de ETs.

### **3ª rodada**

No primeiro argumento da terceira rodada, o time CVA apresenta algumas ideias sobre a área 51:

*Vou falar um pouco sobre área 51, localizada no estado de Nevada, nos EUA. Muitos dizem que há registros da vida alienígena naquele local. Porém, não há provas de que se tenha esse tipo de coisa por lá. O próprio governo americano fala que este local é uma área do exército. Então não tem como provar que, fora deste universo em que estamos, fora da galáxia em que estamos, exista alguma vida, alguma nave que possa ir tão longe e chegar até aqui.*

- P1. Muitos dizem que há registros da vida alienígena na área 51, localizada no estado de Nevada, nos EUA.
- P2. Porém, não há provas de que se tenha esse tipo de coisa por lá.
- P3. O próprio governo americano fala que este local é uma área do exército.
- C. Então não tem como provar que, fora deste universo em que estamos, fora da galáxia em que estamos, exista alguma vida, alguma nave que possa ir tão longe e chegar até aqui.

O time FVA abdica de perguntar e apresenta um novo argumento:

*Vou justificar algumas coisas. Pelo menos 25% das estrelas têm planetas. E, dessas estrelas, pelo menos a metade tem planetas semelhantes à Terra. Isso foi explicado pelo físico Marcelo Gleiser. Isso significa que, na nossa galáxia, podem existir até 10 milhões de planetas como o nosso. É uma quantidade*

*imensa, ou seja, pela lei das probabilidades, é muito possível que haja civilizações alienígenas.*

- P1. Segundo o físico Marcelo Gleiser, pelo menos 25% das estrelas têm planetas e, dessas estrelas, pelo menos a metade tem planetas semelhantes à Terra.
- P2. Isso significa que, na nossa galáxia, podem existir até 10 milhões de planetas como o nosso.
- C. Pela lei da probabilidade, é muito possível que haja civilizações alienígenas.

Na sequência, introduz um novo argumento, complexo:

*O satélite Kepler da NASA já captou 12.700 planetas parecidos com a Terra, onde há água e a vida talvez possa existir. Uns dos mais próximos é o planeta Kepler 42B, que fica a 126 anos-luz daqui. Então, eu acredito que possa existir, sim. É muito difícil a gente fazer o contato; 126 anos-luz é muito distante e não temos tecnologia para isso. Mas o que garante que eles não tenham?.*

- P1. O satélite Kepler da NASA já captou 12.700 planetas parecidos com a Terra, onde há água e a vida talvez possa existir.
- P2. Um dos mais próximos é o planeta Kepler 42B, que fica a 126 anos-luz daqui.
- CI./P3. Então, eu acredito que possa existir [vida], sim.
- P4. 126 anos-luz é muito distante e não temos tecnologia para fazer contato.
- P5. Não há garantia de que eles não tenham essa tecnologia.
- C. [Implícita] Pode existir vida fora da Terra e essas vidas podem vir a fazer contato.

É interessante notar como as informações contidas no TDC e nas fontes de pesquisa trazidas pelos estudantes foram gerenciadas durante o debate. A ideia do último argumento sobre a busca de planetas parecidos com a Terra através de satélites é apresentada no TDC. Já o argumento anterior sobre a “lei das probabilidades” faz, provavelmente, parte de outras fontes utilizadas pelos estudantes. No entanto, a maneira como esses conhecimentos foram organizados na fala do aluno não parece configurar-se como uma simples leitura do que estava escrito nos textos. Conforme destacado nas últimas duas estruturas argumentativas, houve uma relação entre as informações levantadas e o posicionamento que o estudante deseja defender: a construção da argumentação foi mobilizada pela representação das referidas informações em diferentes formas a partir do ato de pensar os conhecimentos

disponíveis em situações concretas. Ademais, os dois últimos argumentos são bons exemplos de como o estudo prévio com os roteiros e os seminários temáticos pode contribuir para o desenvolvimento da oralidade dos alunos. Na situação descrita em que o estudante abdicou de perguntar por causa do nervosismo, ainda conseguiu – por dispor dos recursos textuais – construir uma argumentação.

No último momento para perguntas na 3ª rodada, o grupo CVA novamente questiona: “Você acabou de falar que são 126 anos-luz daqui. Se é esse tempo todo para chegar aqui, por que vocês afirmaram que eles já vieram aqui muito antes, ainda nos tempos dos egípcios? Você acha que eles são bem mais avançados do que a gente?”.

- P1. [Um dos mais próximos] fica a 126 anos-luz daqui.
  
- P2. Vocês afirmaram que eles já vieram aqui muito antes, ainda nos tempos dos egípcios.
  
- C. Eles devem ser bem mais avançados do que a gente.

O grupo FVA responde: “Com certeza! Nós não temos capacidade de encontrá-los, o que não significa que eles, naquele tempo, também não tinham!”.

- P1. Nós não temos capacidade de encontrá-los, o que não significa que eles, naquele tempo, também não tinham.
  
- C. Com certeza [eles devem ser bem mais avançados do que a gente].

A conclusão desse argumento é análoga à do argumento anterior. Contudo, naquele, por se tratar do grupo CVA, “Eles devem ser bem mais avançados do que a gente” é uma conclusão irônica. No caso imediatamente acima, a mesma sentença declarativa pretende ser, de fato, assertiva – nota-se que, para fins da avaliação estrutural, essa distinção é irrelevante. Diante da referida afirmação, o time CVA defende: “Na época dos egípcios, não teríamos como realmente provar que alguém apareceu ou não. Mas hoje, o nosso planeta é o ‘centro do universo’ em relação ao que acontece no espaço. Por que eles ainda não apareceram?”.

- P1. Na época dos egípcios, não teríamos como realmente provar que alguém apareceu ou não.
  
- P2. Mas hoje o nosso planeta é o “centro do universo” em relação ao que acontece no espaço.
  
- C. Os ETs já deveriam ter aparecido para nós hoje.<sup>15</sup>

## 4ª rodada

Na quarta rodada, a primeira exposição do grupo CVA não compreende propriamente um argumento: “Como eles são o grupo a favor, provavelmente eles estudaram sobre a área 51, o plano Roosevelt, operação Prato, o ET de Varginha. Todas essas teorias. Eu gostaria que demonstrassem pelo menos uma demonstração de que tudo isso era verdadeiro”. Não há a pretensão de defender uma ideia com base em outra(s), apenas a solicitação de demonstração, por parte do grupo oponente, sobre as teorias favoráveis à vida fora da Terra, a saber, a área 51, o plano Roosevelt, operação Prato, o ET de Varginha.

Nesse momento, o professor questiona se os estudantes conheciam as teorias mencionadas e o grupo FVA responde que poderia comentar algo sobre as equações de Drake: “A equação de Drake demonstra uma probabilidade bastante concreta, a probabilidade é muito alta. A chance de existir vida fora da Terra é bem maior do que não existir”.

- P1. A equação de Drake demonstra uma probabilidade bastante concreta, a probabilidade [de existir vida fora da Terra] é muito alta.
- C. A chance de existir vida fora da Terra é bem maior do que não existir.

Esse argumento é uma falácia não formal de *petição de princípio*:

*Essa falácia consiste [...] no uso da própria conclusão (mascarada) como uma premissa do mesmo argumento. São os conhecidos raciocínios circulares [...]. Embora argumentos que incorrem em petição de princípio sejam válidos ([...] uma vez que a conclusão é uma das premissas), são constituídos por premissas que não oferecem credibilidade à conclusão. (VELASCO, 2010, p. 126-127).*

No caso, conclui-se que a chance de existir vida fora da Terra é bem maior do que a de não existir, com base na premissa de que a probabilidade de existir vida fora da Terra é muito alta. Ou seja, repete-se na conclusão, de modo mascarado, aquilo que já fora afirmado na premissa. Assim, embora a conclusão proceda, o argumento é considerado falacioso.

O grupo FVA ainda complementa a exposição precedente com uma constatação que é igualmente falaciosa: “Do mesmo jeito que a gente não consegue provar que a vida fora da Terra existe, vocês não conseguem provar que não existe!”. Com essa colocação, os estudantes do grupo em questão detectam, ainda que de modo não consciente, que o tema “Vida fora da Terra” pode incorrer em outra falácia não formal, qual seja, um *argumento pela ignorância*:

Essa falácia ocorre sempre que se procura estabelecer uma proposição como verdadeira recorrendo ao fato de essa mesma proposição nunca ter sido demonstrada falsa ou, inversamente, procurando-se mostrar a falsidade de uma proposição com base no fato de esta nunca ter sido provada verdadeira. [...] Um exemplo clássico é o da existência ou não de vida em outros planetas. Comete-se a falácia pela ignorância quando se defende a não existência de vida em outros planetas dada a ausência de provas em contrário; comete-se a

mesma falácia, igualmente, à medida que se defende a existência de vida em outros planetas por não ter sido provado o contrário. (VELASCO, 2010, p. 119-120).

As falácias não formais, raciocínios incorretos cometidos em linguagem ordinária (não formalizada), constituem um tema recorrente e fundamental em Lógica Informal e de muito apelo em sala de aula, visto que “as falácias são inúmeras e os usos cotidianos, variados. Nos terrenos jurídico, publicitário, familiar, político, educacional, dentre outros, frequentes são os argumentos falaciosos, o que torna o estudo da temática em questão extremamente atraente para alunos de todas as idades” (VELASCO, 2010, p. 146)<sup>16</sup>.

No debate em análise, os estudantes não tinham conhecimento das falácias não formais e, portanto, não as reconheceram nas exposições; ao contrário, os participantes deram risada e o grupo FVA completou sua defesa:

*Tudo bem que existem milhões de Terras por aí. E a probabilidade de existir vida lá fora é muito grande. Você pode ter um planeta cheio de vida, mas formado por amebas e seres unicelulares, como diz o Gleiser. Afinal, com a Terra foi assim, a vida existe há cerca de 2,5 bilhões de anos, mas, durante todo esse tempo, só havia esse tipo de bactérias.*

- P1. Você pode ter um planeta cheio de vida, mas formado por amebas e seres unicelulares (como diz o [físico] Gleiser).
- P2. Com a Terra foi assim: a vida existe há cerca de 2,5 bilhões de anos, mas, durante todo esse tempo, só havia esse tipo de bactérias.
- C. A probabilidade de existir vida lá fora é muito grande.

A primeira premissa identificada permite comentarmos um tipo argumentativo recorrente em debates baseados em textos de divulgação científica: os argumentos de autoridade. Estes se caracterizam pelo uso “da opinião de uma autoridade respeitada ou de um especialista no assunto como um argumento pessoal positivo para sustentar os próprios argumentos” (WALTON, 2006, p. 241). Contudo, de acordo com o mau uso que se faz desse recurso, o argumento de autoridade pode ser considerado falacioso:

O que ele [o filósofo John Locke] definiu como falácia é o uso do apelo à autoridade com o intuito de levar a melhor indevidamente ou de “silenciar a oposição” numa discussão. [...] O apelo à autoridade pode ser legítimo quando duas pessoas raciocinam juntas numa discussão crítica. As falácias ocorrem quando uma das partes insiste demais no recurso à autoridade na tentativa de suprimir o questionamento crítico da outra parte. (WALTON, 2006, p. 243).

No caso do debate aqui analisado, a pesquisa em TDC é incentivada e supervisionada e, portanto, o recurso à autoridade é legítimo, desde que, claro, não seja o único expediente argumentativo diante de argumentos mais consistentes. Neste caso, teria como único intuito calar o oponente alegando, por exemplo, que contra a palavra do físico Marcelo Gleiser não há argumento possível. Constituir-se-ia, pois, uma falácia.

O grupo CVA abre o segundo momento de perguntas da 4ª rodada:

*A igreja católica foi a dona do mundo por mais de 16 séculos... quase 17 séculos. Porém, eles nunca viram Deus. [...] Você fala que a gente nunca viu um ET só que a gente tem que acreditar neles. A igreja dominou o mundo sem mostrar para os fiéis que viram Deus, como é que vocês podem explicar isso pra nós? [...] Então você quer dizer que a igreja católica foi líder do mundo por 17 séculos sem mostrar nada pra nós e os ETs também são? Eles dominaram e convenceram todo mundo sem mostrar Deus, vocês querem convencer todo mundo sem mostrarem os ETs.*

- P1. A igreja católica foi dona do mundo por quase 17 séculos.
- P2. A igreja dominou o mundo sem mostrar para os fiéis que viram Deus.
- P3. Vocês querem convencer todo mundo sem mostrarem os ETs.
- C. [Implícita] Assim como a igreja católica nunca provou a existência de Deus, mas ainda assim governou o mundo, os favoráveis à vida fora da Terra querem defender essa vida extraterrestre sem provar a existência de ETs.

A resposta do oponente, “Mas tem pessoas aqui que já viram, assim como já viram espíritos; são essas visões que convencem as pessoas”, pode ser assim estruturada:

- P1. Você não pode ver os ETs.
- CI./P2. Você não pode provar que não existe<sup>17</sup>.
- P3. Há pessoas que já viram espíritos e essas visões convenceram os demais.
- P4. Há pessoas que já viram ETs.
- C. Essas pessoas que já viram ETs podem convencer os demais sobre a existência de vida fora da Terra.

### **5ª rodada – Argumentos finais**

A última rodada tem início com a exposição dos três derradeiros argumentos do grupo FVA:

*Então, agora, juntando todas as ideias: primeiro, porque que eles não vieram até aqui. Eles não precisam dar satisfação da existência deles. Porque, do mesmo jeito que você chega para uma formiga, ele fala assim “Oi, eu existo”, eles não vão fazer o mesmo. Eles podem ser muito mais inteligentes que a gente. Segundo, a questão de também não ver eles. A gente não vê o ar, a gente não vê o vento, a força da gravidade. Não precisamos ver essas coisas para saber que elas existem. Mesmo se essa for a questão. Há milhões de casos e relatos. Sim, há as pessoas loucas e muita gente pode ter tido alucinações*

*com alienígenas. Porém, é uma quantidade absurda de pessoas que relataram esses contatos. Qual é a explicação? Todos são loucos? [...] E também quem garante que não tem algum planeta agora que está desenvolvendo uma vida. Por exemplo, aqui na Terra, nós fomos nos desenvolvendo aos poucos; quem garante que este processo não está se desenvolvendo agora em outros planetas.*

Seguem as três estruturas:

- P1. Os ETs não precisam dar satisfação da existência deles.
- P2. Os ETs podem ser mais inteligentes que os humanos.
- C. Os ETs podem existir, mesmo não tendo vindo até a Terra.
  
- P1. A gente não vê o ar, não vê o vento nem a força da gravidade.
- P2. Não precisamos ver essas coisas para saber que elas existem.
  
- P3. Há uma quantidade absurda de pessoas que relataram contatos com ETs.
- P4. Seria absurdo concluir que todas essas pessoas são loucas e alucinaram vendo ETs.
- C. Os ETs podem existir, mesmo que nem todos tenham visto.
  
- P1. Aqui na Terra, nós fomos nos desenvolvendo aos poucos.
- C. É possível que uma vida esteja sendo desenvolvida, aos poucos, em outros planetas.

Na sequência, o debate se encerra com os três argumentos finais do grupo CVA:

*Bom, todo mundo aqui conhece alguém que avistou uma nave, certo? Errado! Porque isso não existe! Óh, geralmente, quando você vê alguma coisa flutuando no céu, ou é obra da sua mente, ilusões de óptica, ou são efeitos naturais, como a aurora boreal. Que tipo “Nossa, meu Deus, o que é isso” [simula a fala de outra pessoa e depois continua]. E, hoje em dia, todo mundo já manja o que é isso, já sabe. [...] E a gravidade que vocês disseram que a gente não vê é uma força. Então, não tem a gravidade vindo, assim, por exemplo... numa nave. [...] E vocês disseram que tem planetas em que está se desenvolvendo a vida. Se está se desenvolvendo a vida, eles não vieram pra cá ainda, porque não têm uma vida formada lá. Então, eu concluo que não existe vida fora da Terra.*



Eis as propostas de estruturas finais para os argumentos supramencionados do grupo CVA:

- P1. Nem todo mundo conhece alguém que já avistou uma nave.
- P2. Geralmente, quando você vê alguma coisa flutuando no céu, ou é obra da sua mente, ilusões de óptica, ou são efeitos naturais, como a aurora boreal. Ou seja: hoje em dia, todo mundo já sabe o que é isso.
- C. [Implícita] Não existe vida fora da Terra.
  
- P1. A gravidade, que a gente não vê, é uma força.
- C. A gravidade não pode ser usada para fazer analogia com uma nave espacial.
  
- P1. Se a vida está sendo desenvolvida em outros planetas e essa vida ainda não veio para a Terra, [então] ainda está sendo formada.
- C. Não existe vida fora da Terra.

No último argumento do debate, o estudante do grupo CVA usa equivocadamente a conjunção “porque”, explicativa, no lugar da (correta), conclusiva. Esse é um ponto que merece atenção: a falta de uso adequado (ou simplesmente de uso) das conjunções coordenativas explicativas e conclusivas prejudica a apresentação do argumento. Posto na estrutura convencional (P,...,P, C), a visualização é imediata, mas nem sempre enunciar as sentenças garante o encadeamento pretendido. A maioria dos argumentos almejados pelos estudantes é apenas a junção de sentenças e, como tal, não constitui propriamente um argumento. O encadeamento que caracteriza a estrutura argumentativa, ao não ser evidenciado, impossibilita o reconhecimento daquilo que se pretende defender (a conclusão), bem como do que é usado como sustento (as premissas). Daí o necessário exercício de comparar o discurso proferido e a estrutura pretendida, assinalando as lacunas, as premissas e as conclusões implícitas, as falácias, bem como discutindo outras possibilidades de exposição das mesmas ideias, de modo mais coerente e consistente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O debate que analisamos foi organizado conforme o modelo de Dolz, Schneuwly e Pietro (2004), a partir da leitura de TDC sobre temas científicos contemporâneos e controversos. As atividades que o antecederam, como a resposta por

escrito às questões propostas nos roteiros de leitura e a apresentação dos seminários, constituem-se em condições de produção para os posicionamentos assumidos e os argumentos elaborados pelos estudantes durante o debate. Do ponto de vista cognitivo, tal estratégia mobilizou certas habilidades desejáveis, como a seleção de informações para construção dos argumentos, correlação e organização das fontes de pesquisa, interpretação de dados e diversificação na apresentação de ideias. O debate possibilitou um exercício para a capacidade de expressão oral dos estudantes, no qual puderam assumir determinadas posições de modo crítico e reflexivo.

Em pesquisas na área do ensino de Ciências, a argumentação, quando parte de conteúdos e metodologias programáticos, costuma ser abordada sob a perspectiva de certas padronizações e classificações. O trabalho aqui apresentado em alguma medida evidencia que há uma atividade prévia que nos parece imprescindível a essas abordagens tradicionais, a saber, o estudo e a aprendizagem dos elementos constituintes de um argumento. A compreensão de noções elementares da Lógica Informal é elucidativa tanto para a identificação das estruturas argumentativas, quanto para a posterior classificação dos argumentos. E, embora a argumentação seja uma prática cotidiana (LEITÃO, 2011) exercida por vezes de maneira inconsciente, observações como a omissão de conclusões importantes para esclarecimento do que se defende, a construção de argumentos com baixo grau de complexidade e a ocorrência de falácias nos discursos produzidos pelos estudantes indicam que o próprio conceito de argumento e seus correlatos não são adequadamente conhecidos e, portanto, passíveis de serem trabalhados em sala de aula. Este trabalho foi realizado em momentos posteriores à pesquisa, com estes e outros sujeitos em oficinas de debate e argumentação, mas consideramos que pode também ser gradativamente incorporado à prática rotineira do professor que almeja desenvolver a capacidade argumentativa de seus estudantes.

## NOTAS

<sup>1</sup>Bozzo e Motokane (2009) organizam uma ampla revisão sobre o perfil das pesquisas em argumentação no ensino de Ciências entre os anos de 1998 e 2008. Desenvolvendo uma pesquisa descritiva documental, analisam 51 artigos de revistas internacionais especializadas e classificam os artigos em perfis de estudos, evidenciando a dimensão da influência do layout de Toulmin e os diferentes usos que essa metodologia implica para avaliação dos argumentos.

<sup>2</sup>Muitos argumentos produzidos por estudantes são constituídos somente por *dados e alegações*, não tendo *garantias, apoios, condições de exceção* ou *qualificadores modais*.

<sup>3</sup>Sobre a história do conceito de Lógica Informal e a apresentação das principais tendências do movimento de mesmo nome, o leitor pode conferir o artigo “Informal Logic and the reconfiguration of Logic”, de J. A. Blair e R. H. Johnson (2002). Sobre as críticas à terminologia “informal” associada à Lógica, sugerimos a leitura de Blair e Johnson (1980) e MacFarlane (2000). Este último defende que a ideia de “lógica informal” é uma contradição de termos, visto que o cerne da Lógica, desde Aristóteles, consiste na identificação da possibilidade de verificação da validade argumentativa a partir da ideia de forma.

<sup>4</sup>Para os interessados em uma minuciosa apresentação dos conceitos elementares da Lógica Informal voltada para a prática argumentativa em sala de aula, sugere-se a leitura de *Educando para a argumentação: contribuições do ensino da lógica* (VELASCO, 2010).

<sup>5</sup>Em sua obra *Introdução à lógica*, Mortari (2001) discute a possível distinção entre sentença, proposição e enunciado. No presente texto, os termos em questão serão usados de maneira indistinta.

<sup>6</sup>A conjunção “pois” ora pode ser considerada como explicativa (como sinônimo de “porque”), ora como conclusiva (como sinônimo de “portanto”).

<sup>7</sup>Sugere-se esta obra para aqueles interessados no exercício de reconstituição argumentativa, uma vez que os autores apresentam textos de filósofos clássicos, precedidos de uma contextualização introdutória e seguidos da minuciosa identificação das premissas e conclusões dos 100 argumentos que dão título ao material.

<sup>8</sup>Reitera-se aqui a observação anteriormente feita: a sentença “A bola leve não cai mais lentamente” não é, a princípio, nem premissa nem conclusão, mas pode ser classificada como conclusão do supracitado subargumento e como premissa do argumento complexo.

<sup>9</sup>O tipo argumentativo conhecido como *modus ponens* caracteriza-se por ter como “primeira premissa uma proposição condicional, ou seja, uma proposição composta por duas outras proposições [...], conectadas por uma condição: acontecendo a primeira, a segunda ocorrerá. [...] Como a premissa 2 atesta que o antecedente ocorreu, então tem-se que necessariamente o consequente se cumpre” (VELASCO, 2010, p. 80-81).

<sup>10</sup>Todos os roteiros encontram-se disponíveis no seguinte sítio eletrônico: <<https://goo.gl/OLkE9L>>.

<sup>11</sup>A fim de não sobrecarregar o texto, as estruturas serão apresentadas (mas não necessariamente anunciadas) após a transcrição da fala dos estudantes.

<sup>12</sup>Sobre o tema, sugere-se a leitura do clássico *Tratado da Argumentação: A Nova Retórica*, de Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005).

<sup>13</sup>Como anteriormente mencionado, há certas sentenças interrogativas que podem ser transcritas em termos de sentenças declarativas. É esse o exercício feito aqui: “Você conhece o universo inteiro?” é uma pergunta retórica. O arguidor, no fundo, está afirmando que “Você não conhece o universo inteiro”. Com perguntas retóricas, é possível retirar o símbolo da interrogação, acrescentar o “não” ao verbo e transformar a sentença em declarativa, usando-a na estrutura argumentativa.

<sup>14</sup>A mesma observação feita com relação às sentenças interrogativas se aplica às exclamativas: desde que fique claro que a exclamação apenas dá ênfase a uma afirmação ou negação, a qual pode ser avaliada como verdadeira ou falsa, a sentença em questão, em seu formato declarativo, pode ser considerada como premissa ou conclusão de um argumento.

<sup>15</sup>O (suposto) sentido da sentença interrogativa “Por que eles ainda não apareceram?” foi transcrito em termos declarativos: “Os ETs já deveriam ter aparecido para nós hoje”.

<sup>16</sup>Sobre o assunto, recomenda-se a obra *Lógica Informal*, de Walton (2006), na qual o autor analisa alguns tipos clássicos de falácias em contextos argumentativos mais amplos. Para o relato de uma experiência de ensino de falácias como um dos fundamentos de debates, conferir o capítulo “Filosofia e argumentação lógica: a experiência do campeonato de debates”, de participantes do PIBID-Filosofia da UFABC (ANTONIO; BARROS; LIMA; NOMURA; VELASCO, 2013).

<sup>17</sup>Novamente, identifica-se a falácia de ignorância, ora usada a seu favor, ora para refutar alguma colocação alheia.

## REFERÊNCIAS

- ANTONIO, L. R.; BARROS, L.; LIMA, L. D.; NOMURA, M. T.; VELASCO, P. D. N. Filosofia e argumentação lógica: a experiência do campeonato de debates. In: SILVA, M. P.; ALVIM, M. H.; COSTA, L. C. (Org.). *A formação docente em contexto colaborativo no PIBID/UFABC*. Jundiá: Paco Editorial, 2013. p. 119-131.
- BARCELOS, E. D.; QUILLFELDT, J. A. Onde estão todos os outros? In: *Scientific American Brasil*. Disponível em: <[http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/onde\\_estao\\_todos\\_os\\_outros\\_.html](http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/onde_estao_todos_os_outros_.html)>. Acesso em: 12 out. 2015.
- BLAIR, J. A.; JOHNSON, R. H. (Eds.). *Informal Logic: the first international symposium*. Inverness, CA: Edgepress, 1980.
- BLAIR, J. A.; JOHNSON, R. H. Informal logic and the reconfiguration of logic. In: GABBAY, D. M. et al. (Eds.). *Handbook of the logic of argument and inference: the turn toward the practical reasoning*, v. 1. Amsterdam: Elsevier Science B, 2002. p. 339-396.
- BOZZO, M. V.; MOTOKANE, M. T. Investigação acerca dos focos de interesse da pesquisa sobre argumentação no ensino de ciências. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. extra, p. 2475-2479, 2009.
- BRUCE, M.; BARBONE, S. Os 100 argumentos mais importantes da Filosofia Ocidental. Tradução de Ana Lucia da Rocha Franco. São Paulo: Cultrix, 2013.
- CHIARO, S.; LEITÃO, S. O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, Porto Alegre, v. 18, n. 3, p. 350-357, 2005.
- DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B. Gêneros orais e escritos na escola. Campinas: Mercado das Letras, 2004.
- DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B.; PIETRO J. F. Relato da elaboração de uma sequência didática: o debate público. In: DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B. Gêneros orais e escritos na escola. Campinas: Mercado de Letras, 2004. p. 95-128.
- FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Textos de divulgação científica no ensino de ciências: uma revisão. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, Florianópolis, UFSC, v. 5, p. 1-31, 2012.
- FUENTES, C. Elementos para o Desenho de um Modelo de Debate Crítico na Escola. In: LEITÃO, S.; DAMIANOVIC, M. C. (Org.). *Argumentação na escola: o conhecimento em construção*. Campinas: Pontes, 2011. p. 225-250.
- GOODWIN, J. Students' perspectives on debate exercises in content area classes. *Communication Education*, Madison, v. 52, n. 2, p. 157-163, 2003.
- LEAL, T. F. O debate regrado como objeto de ensino: questões ideológicas em foco. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 33, 2010, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ANPED, 2010. v.1. p. 1-16.
- LEITÃO, S. O lugar da argumentação na construção do conhecimento em sala de aula. In: LEITÃO, S.; DAMIANOVIC, M. C. (Org.). *Argumentação na escola: o conhecimento em construção*. Campinas: Pontes Editores, 2011. p. 13-46.

- \_\_\_\_\_. O trabalho com argumentação em ambientes de ensino-aprendizagem: um desafio persistente. *Uni-pluri/versidad*, Medellín-Colômbia, v. 12, n. 3, p. 23-37, 2012.
- MACFARLANE, J. G. What does it mean to say that logic is formal? Tese (Doutorado em Filosofia). University of Pittsburgh: Pittsburgh, 2000.
- MARTINS, I.; NASCIMENTO, T. G.; ABREU, T. B. Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 9, n. 1, p. 95-111, 2004.
- MONTEIRO, M. A.; MONTEIRO, I. C. C.; GASPAR, A. Textos de divulgação científica em sala de aula para o ensino de física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. Anais... Bauru, 2003. CD-ROM.
- MORTARI, C. Introdução à lógica. São Paulo: Unesp; Imprensa Oficial do Estado, 2001.
- NASCIMENTO, T. G. Contribuições da análise do discurso e da epistemologia de Fleck para a compreensão da divulgação científica e sua introdução em aulas de ciências. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 1-18, 2005.
- NEWTON, I. Ótica. Tradução de Pablo Rúben Mariconda. São Paulo: Abril Cultural, 1979.
- OSBORNE, J.; ERDURAN, S.; MONK, M. Enhancing the quality of argument in school science. *School Science Review*, London, v. 82, p. 63-70, 2001.
- PERELMAN, C.; OLBRECHTS-TYECA, L. Tratado da argumentação: A nova retórica. Tradução de Maria Ermantina de Almeida Prado Galvão. São Paulo: Martins Fontes, 2005.
- PERTICARRARI, A. et al. O uso de textos de divulgação científica para o ensino de conceitos sobre Ecologia a estudantes da Educação Básica. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 16, n. 2, p. 369-386, jun. 2010.
- PINTO, G. A. Divulgação científica como literatura e o ensino de ciências. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- REIS, J. B. A Arquitetura Metodológica de Michael Faraday. Tese (Doutorado em História da Ciência) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006.
- SÁ, L. P.; KASSEBOEHMER, A. C.; QUEIROZ, S. L. Esquema de argumento de Toulmin como instrumento de ensino: explorando possibilidades. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Online)*, Belo Horizonte, v. 16, p. 147-170, 2014.
- SANTOS, M. C.; MELO, M. F. B. A utilização da sequência didática para a construção da argumentação no artigo de opinião. *Revista Brasileira de Pós-Graduação – RBPG*, Brasília, v. 8, p. 619-635, 2012.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e os padrões de Toulmin. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011.
- SILVA, Wagner Moreira da. A construção de debates com textos de divulgação científica: discursos sobre a física contemporânea no ensino médio. Dissertação (Mestrado em Ensino, História, Filosofia das Ciências e Matemática) – Universidade Federal do ABC, Santo André, 2015.
- TEIXEIRA, E. S. et al. A construção de uma argumentação sobre a síntese newtoniana a partir de atividades em grupos. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 61-95, 2010.
- THIOLLENT, M. Metodologia da pesquisa-ação. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- TOULMIN, S. E. Os usos do argumento. Tradução de Reinaldo Guarany. São Paulo: Martins Fontes, 2006.
- VAN EEMEREN, F. H.; GROOTENDORST, R. A systematic theory of argumentation: the pragma-dialectical approach. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- VELASCO, P. D. N. Educando para a argumentação: contribuições do ensino da lógica. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. (Ensino de Filosofia)
- VIEIRA, R. D.; NASCIMENTO, S. S. Uma visão integrada dos procedimentos discursivos didáticos

de um formador em situações argumentativas em sala de aula. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 15, n. 3, p. 443-457, 2009.

VIEIRA, R. D.; NASCIMENTO, S. S.; MELO, V. F.; BERNARDO, J. R. R. Argumentação e orientações discursivas na educação em ciências. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Online)*, Belo Horizonte, v. 17, p. 1-25, 2015.

WALTON, D. *Lógica Informal: manual de argumentação crítica*. Tradução de Ana Lúcia R. Franco e Carlos A. L. Salum. São Paulo: Martins Fontes, 2006. (Biblioteca Universal)

WALTON, D. N.; REED, C.; MACAGNO, F. *Argumentation Schemes*. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

ZAMORANO, R. O.; MORO, L. E.; GIBBS, H. M. Aproximación didáctica a La termodinámica con modelos y literatura de ciencia ficción. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 17, n. 2, p. 401-419, 2011.

ZANOTELLO, M.; ALMEIDA, M. J. P. M. Leitura de um texto de divulgação científica em uma disciplina de física básica na educação superior. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 15, n. 3, p. 113-130, 2013.

**Data de recebimento:** 30/10/2015

**Data de Aprovação:** 20/06/2016

**Data da versão final:** 11/07/2016

**Contato:**

*Wagner Moreira da Silva*

SESI 069 Centro Educacional

Praça Santíssima Trindade, S/Nº - Casa Verde Alta

São Paulo, SP - Brasil

CEP: 02.543-180

Telefone: (11) 2236-2556

E-mail: [wagnermoreira@outlook.com](mailto:wagnermoreira@outlook.com)