

O estudo das falácias no ensino de engenharia

The study of fallacies in engineering teaching

Elivane Amaral de Souza Assis, Fabio Wellington Orlando da Silva

Faculdade de Educação, Universidade do Estado de Minas Gerais (FaE/CBH/UEMG), Belo Horizonte, MG, Brasil; Departamento de Física e Matemática, centro Federal de Educação tecnológica de Minas Gerais (CEFET/MG), Belo Horizonte, MG, Brasil.

Resumo

Este trabalho discute a inclusão do estudo de falácias no ensino de engenharia. A estratégia de pesquisa adotada foi Estudo de Caso. Presumiu-se a priori que os estudantes, por não terem recebido uma formação específica sobre falácias, não apresentariam habilidade para reconhecê-las ou interpretá-las, o que foi confirmado por meio de testes empíricos. Contudo, após acompanhar um minicurso de poucas horas sobre o tema, mostraram-se capazes de reconhecer as falácias contidas nos textos que lhes foram apresentados, inclusive de áreas do conhecimento distintas das trabalhadas durante o minicurso.

Palavras-chave: Ensino de ciências; Falácia; Engenharia; Erística; Argumentação.

Abstract

This paper discusses the inclusion of the study of fallacies in engineering education. The research strategy adopted was case study. It assumed a priori that the students don't receiving specific training on fallacies would not present ability to recognize or interpret them, which confirmed by empirical tests. However, after following a mini-course of a few hours on the subject, they were able to recognize the fallacies contained in the texts that were presented to them, including distinct areas of knowledge not worked during the mini-course.

Keyword: Science Education; Fallacy; Engineering; Eristic; Argumentation.

1. Introdução

As disciplinas dos cursos de engenharia ensinam habitualmente os conceitos considerados válidos, oriundos da pesquisa realizada pela comunidade científica, e os procedimentos adequados, preconizados pelas normas técnicas. Isso poderia levar-nos a crer que, ao serem diplomados, os estudantes estivessem preparados para o exercício pleno da cidadania e para a atuação profissional na detecção e emissão de laudos acerca de procedimentos inadequados. Entretanto, essa hipótese parece não corresponder à realidade. A cultura científica certamente contribui e é indispensável para essa tarefa, mas a cultura anticientífica, a impostura, a pseudociência, em uma palavra, a falácia, desenvolve seus próprios meios e artimanhas, às vezes de difícil percepção por parte dos não iniciados (Pracontal, 2004): os mágicos têm seus truques mais facilmente desmascarados por outros mágicos, ou por aqueles que conheçam seus segredos.

Portanto, o estudo da ciência ou de sua lógica imanente deve ser acompanhado por um estudo das falácias. Não por acaso, Aristóteles e seus seguidores buscaram apresentar o *Organum* como um todo, evitando a ruptura entre o estudo do raciocínio didático, tema principal dos Primeiros Analíticos, e o exame da argumentação dialética e dos sofismas em geral, tema dos Tópicos e das Refutações Sofísticas (Hamblin, 1970, p. 67):

Uma passagem breve e obviamente inserida a posteriori no início das Refutações Sofísticas refere-se aos Primeiros Analíticos como fonte de um tratamento teórico dos argumentos didáticos. Essa identificação é intencional para fazer-nos ver o conjunto do Organum - Categorias, Interpretação, Primeiros Analíticos, Segundos Analíticos, Tópicos e Refutações Sofísticas -, nesta ordem, como uma unidade em que os argumentos de todos os três (ou quatro) tipos são discutidos.

Em consonância com a opção de Aristóteles de realizar a discussão acadêmica tanto de procedimentos válidos quanto inválidos, este trabalho explora a possibilidade de uma estratégia de ensino explícito de falácias a estudantes de engenharia, com o objetivo de despertá-los para esse reconhecimento. A taxonomia adotada para classificação dos argumentos inválidos é a erística de Schopenhauer, apresentada aos estudantes por meio de um minicurso de 8 horas de duração, ao longo de quatro semanas. Os resultados foram muito promissores, pois os estudantes não apenas mostraram-se capazes de reconhecer essas falhas nos textos que lhes foram distribuídos, como manifestaram motivação para prosseguir no aprofundamento desse conteúdo.

2. Falácias e pseudociência

A argumentação falaciosa é uma das diversas formas de fraude em publicações pseudocientíficas, que podem também incluir a “fabricação” de artefatos, a supressão de detalhes, a invenção de dados e evidências fictícias e truques do gênero, que aproximariam seus autores mais da categoria de mágicos do que de pesquisadores. Não por acaso, artistas circenses como Uri Geller percorrem o mundo exibindo supostas evidências de fenômenos jamais observados pelos cientistas (Pracontal, 2004).

Como ocorreu também no caso de Uri Geller, é comum outros mágicos serem os responsáveis pela revelação dos truques. Afinal, trata-se de uma atividade altamente elaborada e de apren-

dizado restrito à categoria. O cientista é educado para realizar os procedimentos apropriados, faltando-lhe às vezes a percepção necessária para apontar a origem da falha, sobretudo quando não participou da montagem do “experimento” ou não pode acompanhar sua execução. Como estratégia de defesa, talvez uma parte da formação científica deva ser dedicada ao conhecimento explícito da fraude, ainda que não se possa esgotar o tema, pois novos mágicos inventam diariamente novos truques.

Apesar de os pseudocientistas variarem grandemente em conhecimento e estilo, a maior parte possui o mesmo tipo de comportamento. Martin Gardner (1960), que prefere denominá-los

excêntricos, examinou diversos casos concretos e assinalou que, via de regra, eles: (1) trabalham em isolamento quase total dos seus supostos “colegas” e (2) manifestam uma forte tendência à paranóia.

A primeira característica apontada por Gardner faz com que os excêntricos não estabeleçam contatos frutíferos com os cientistas, não participem dos debates em seminários e congressos, nem remetam seus artigos aos jornais de reputação reconhecida, permanecendo fora dos canais habituais de publicação. Conseqüentemente, falam de organizações que eles próprios teriam fundado e colaboram apenas em jornais que eles próprios editam.

A segunda característica, que reforça grandemente o isolamento dos excêntricos, comumente revela-se por meio dos seguintes sinais e sintomas: incluem-se na conta de gênios; consideram seus colegas, sem exceção, como néscios; acreditam ser perseguidos e isolados; são fortemente compelidos a focalizar seus ataques aos maiores cientistas e contra as teorias mais bem estabelecidas; têm a tendência a se expressarem em um jargão complexo, usando em muitos casos termos e frases por eles mesmos forjados.

Quanto à argumentação, os pseudocientis-

tas, “de um modo ou de outro, não permitem eles que os dados falem por si próprios. Consciente ou inconscientemente, seus dogmas preconcebidos torcem ou amoldam os fatos objetivos, dando-lhes formas que se ajustam com os dogmas, mas que não têm base no mundo exterior” (Gardner, 1960, p. 164-165).

Embora haja diversas modalidades de fraude, algumas são passíveis de detecção no próprio discurso, por exemplo, ao empregar uma retórica envolvente, como nos alerta Plantin:

Uma forma de retórica é particularmente insuportável, é a retórica eloqüente, em que o orador imbuído de si mesmo projeta seu éthos em um auditório que ele gostaria de subjugar pelo esplendor de seu verbo (ad verecundiam). As teorias da argumentação procuram, a justo título, dar ao “alvo” os meios contra-discursivos permitindo-lhes de se proteger um pouco desse discurso de influência. (Massmann, 2011, p. 5).

Portanto, uma forma de defender-se da impostura é informando-se a respeito de suas artimanhas discursivas.

3. Falácias

Apesar de não haver uma teoria das falácias como um todo, no sentido em que há teorias para o raciocínio correto ou inferências, “sentimos a necessidade de rotular e tabular alguns tipos de processos falaciosos, os quais introduzem considerações que não se enquadram em outros tópicos de nossos livros de lógica” (Hamblin, 1970, p.11).

Um argumento é dito falacioso quando parece válido, mas não é, o que sugere imediatamente dois princípios de classificação: (1) de acordo com o motivo pelo qual não é; (2) de acordo com o motivo pelo qual parece ser. A classificação original de Aristóteles buscava atender a esses dois princípios simultaneamente. Ele distinguia as falácias em dois grandes grupos: (a) dependentes da linguagem, com origem na ambigüidade das palavras ou sentenças em que eram expressas, contendo seis tipos; (b) independentes da linguagem,

com sete tipos. A esses dois grupos, poder-se-ia ainda incluir um terceiro, (c) refutações sofisticadas por meio de argumentos válidos, em que os argumentos em si seriam válidos, porém inadequados ao tema em discussão.

Depois de Aristóteles, foram propostas diversas outras classificações. Geralmente, essas classificações estão ligadas à argumentação, que teria por objeto “o estudo das técnicas discursivas que permitem provocar ou aumentar a adesão dos espíritos às teses que se lhes apresentam ao assentimento” (Perelman e Olbrechts-Tyteca, 2005, p. 4).

Uma dessas classificações, inspirada no trabalho original de Aristóteles, é devida a Schopenhauer (1788-1860), um filósofo alemão que reuniu 38 estratégias (Quadro 1), indicando como poderiam ser utilizados em disputas para vencer o adversário (Schopenhauer, 2005). Ele não che-

gou a publicar essa obra, que apareceu postumamente, em 1864, sob o nome Erística, também conhecida como Dialética Erística. Esse conjunto de estratagemas não tem uma finalidade ética e educativa no sentido da dialética socrática, mas a de “ensinar como se defender de ataques de qualquer espécie, em particular os desonestos, e

igualmente como se pode atacar o que o outro afirma sem contradizer a si mesmo e, sobretudo, sem ser refutado” (Schopenhauer, 2005, p. 11). Apesar de ligada à arte da disputa, não à pesquisa científica, a Erística pode ser útil ao ensino, ajudando a reconhecer as falácias da pseudociência.

QUADRO 1 – Estratagemas de Schopenhauer

E1	Ampliação indevida	E20	Uso da premissa falsa previamente aceita pelo adversário.
E2	Homonímia sutil	E21	Preferir o argumento sofisticado
E3	Mudança de modo	E22	Falsa alegação de <i>petitio principii</i>
E4	Pré-silogismos	E23	Impelir o adversário ao exagero
E5	Uso intencional de premissas falsas	E24	Falsa <i>reductio ad absurdum</i>
E6	Petição de princípio oculta	E25	Falsa instância
E7	Perguntas em desordem	E26	Retórcio <i>Argumenti</i>
E8	Encolerizar o adversário	E27	Provocar a raiva
E9	Perguntas em ordem alterada	E28	Argumento <i>ad auditores</i>
E10	Pista falsa	E29	Desvio
E11	Salto indutivo	E30	<i>Argumentum ad verecundiam</i>
E12	Manipulação semântica	E31	Incompetência irônica
E13	Alternativa forçada	E32	Rótulo odioso
E14	Falsa proclamação de vitória	E33	Negação da teoria na prática
E15	Anulação do paradoxo	E34	Resposta ao meneio de esquiva
E16	<i>Argumentum ad hominem</i>	E35	Persuasão pela vontade
E17	Distinção de emergência	E36	Discurso incompreensível
E18	Uso intencional de <i>mutatio controversiae</i>	E37	Tomar a prova pela tese
E19	Fuga do específico para o geral	E38	Último estratagema

O desenvolvimento da argumentação como uma área autônoma intensificou-se a partir dos anos 1950, “profundamente estimulada pela vontade de encontrar uma noção de ‘discurso sensato’, por oposição aos discursos fanáticos dos totalitarismos” (Plantin, 2008, p. 8). A partir dos anos 1970, visões mais generalizadas da argumentação tomariam outras perspectivas, influenciada pelas pesquisas em lógica, linguagem e inteligência artificial.

No que concerne às aplicações à pesquisa

e ao ensino de ciências, os processos argumentativos desempenham um importante papel na construção das demonstrações. Após distinguir a demonstração como produto, tal como aparece exposta nos livros-texto, da demonstração como processo, construída empiricamente nas situações que podem dar lugar ao diálogo, Plantin (2008, p. 108) afirma que “os contextos de aprendizagem das ciências surgem como situações privilegiadas para o estudo desses processos”.

4. Modelos dialogais e ensino de ciências

Na visão do senso comum, a ciência aparece como um conjunto de verdades definitivas, de crescimento monotônico, devido à contribuição do conjunto de cientistas, e sem qualquer tipo de contestação. Entretanto, isso não correspon-

de à realidade, pois a discussão é indissociável da pesquisa (Dascal, 2005). Nas palavras do físico americano Carl Sagan (2007, p. 51), “os encontros científicos vivem cheios de disputas. Há colóquios universitários em que o conferencista mal discurs-

sou trinta segundos e já se ouviram perguntas e comentários devastadores da platéia”. Questiona-se tudo, a clareza dos objetivos, a validade dos procedimentos, a precisão dos resultados. Para iniciar uma pesquisa, já é necessário propor questões, “é preciso saber formular problemas. (...) Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído” (Bachelard, 1996, p. 81).

Alguns professores de ciências relatam que os estudantes são bons “respondedores” de questões, porém reticentes quando se trata de elaborar suas próprias questões (Wenning, 2005). Por que isso ocorre? Provavelmente porque sejam tratados como receptores passivos de informações, não devendo admirar-se que façam aquilo para que foram treinados, ou que se espera que façam. Às vezes esses estudantes confundem a ciência com a mera apresentação de seus resultados, ou com outras manifestações culturais, porque sua formação limitou-se a aprender esses resultados, sem preocupação com seus fundamentos epistemológicos. O ensino focado em “como os professores elaboram suas perguntas e como os estudantes as respondem em grande parte deixa de considerar que ajudar os estudantes a desenvolver sua própria habilidade para questionar poderia ser um objetivo pedagógico em si mesmo” (Bowker, 2010, p.127). Uma estratégia para superar essa deficiência é levar os estudantes a debater concepções ou teorias conflitantes (Silva, Nardi e Laburu, 2008a, 2008b), ou engajá-los em diálogos socráticos (Hake, 2012; Leigh, 2007; Wenning, Holbrook e Stankevitz, 2006; Wenning,

2005).

Outra deficiência observada nos estudantes é a dificuldade para o reconhecimento de argumentos ilícitos em publicações pseudocientíficas. Essa dificuldade está relacionada à anterior, pois, se os estudantes fossem estimulados a formular questões e analisar as respostas uns dos outros, seriam forçados a detectar as falhas de argumentação. Entretanto, isso também não é suficiente. Assim como o raciocínio lógico é uma construção humana, com procedimentos desenvolvidos ao longo de séculos, a argumentação ilícita é também uma construção coletiva, a ser aprendida e dominada para ser denunciada.

Portanto, a aplicação de modelos dialogais bem conduzidos, pelo menos como parte das atividades previstas para o ensino de ciências, parece contribuir para a solução simultânea de dois problemas cruciais: o reconhecimento de falácias e a elaboração de questões.

Partindo de resultados anteriores (Autor), revelando que estudantes de curso superior não lograram detectar diversas falhas de argumentação de textos pseudocientíficos, testou-se a viabilidade de educá-los para desenvolver essa habilidade por meio de um minicurso, embasado na Dialética Erística de Schopenhauer. O resultado foi altamente promissor, demonstrando que, uma vez que os estudantes aprendam a reconhecer os truques em uma determinada área, como a Biologia, por exemplo, são capazes de extrapolar para outras áreas do conhecimento, como a Psicologia, para citar apenas um exemplo estudado neste trabalho.

5. Metodologia

A estratégia de pesquisa adotada foi Estudo de Caso, por apresentar entre suas características a possibilidade de coletar informações específicas e detalhadas, frequentemente de natureza pessoal, envolvendo o pesquisador com um grupo de indivíduos em uma determinada situação e durante um período dado de tempo (Yin, 2010). Ela ajuda ainda a esclarecer uma decisão ou conjunto de decisões, o motivo porque foi tomada; o modo como foi concretizada e os resultados gerados, bem como investigar os limites entre o fenômeno

observado e o contexto do qual faz parte. Constitui assim uma boa estratégia quando se parte de proposições teóricas que norteiem a coleta e a análise dos dados.

A hipótese de partida é que, apesar de os estudantes não reconhecerem diversos argumentos falaciosos, nem estabelecer a diferença entre argumentos lícitos e ilícitos, poderiam ser educados para reconhecê-los e utilizá-los, por meio de análise e reflexão, como forma de construção de conhecimento.

Esses desafios envolveram o teste de várias habilidades, tais como: análise, reflexão, discurso, perspicácia, conhecimento dos temas, embasamento teórico, diálogos, debates, redação de idéias/argumentos, interação no grupo, superação de timidez para estabelecer e manter relação intersubjetiva, incentivo, motivação, contato face a face, resolução de dilemas, entre outras. Do ponto de vista filosófico, o trabalho fundamentou-se na dialética socrática e na dialética erística de Schopenhauer.

Um dos elementos inovadores deste trabalho é a utilização da dialética erística para estudar, compreender e ensinar a reconhecer e desmontar as artimanhas do debate capcioso em textos pseudocientíficos.

Para avaliar a viabilidade desse tipo de solução, foi apresentado o minicurso “*a erística e a falácia no discurso pseudocientífico*”, oferecido a estudantes de graduação em engenharia de uma escola pública. O minicurso recebeu a aprovação das coordenações dos cursos envolvidos, que o divulgaram em seus sites oficiais, com direito à aquisição de créditos em *atividades complementares*, necessários para a integralização do currículo.

A chamada teve boa aceitação, apesar da pouca antecedência e do prazo exíguo, com 38 inscrições, das quais 30 estudantes foram selecionados, de acordo com o número previsto de vagas. A carga horária do minicurso foi de 8 horas/aula, divididas em quatro módulos de 2 horas/aula. Antes do início das atividades, os estudantes assinaram, espontaneamente, um termo de consentimento livre e esclarecido, no qual foram apresentadas as características da atividade a ser desenvolvida, foi assegurado o sigilo de suas identidades e a possibilidade de retirar essa autorização a qualquer momento, bem como as demais exigências relativas à pesquisa com seres humanos.

No primeiro módulo, estiveram presentes 26 alunos; no segundo, quatro alunos que não puderam comparecer à aula anterior justificaram suas ausências e compensaram a carga horária com a prorrogação do horário previsto, com o consentimento dos demais colegas. No terceiro e no quarto módulos, estiveram presentes 25 alunos, os quais participaram de todos os encontros e ati-

vidades. Por esse motivo, para a análise dos resultados de pesquisa, foram consideradas apenas as atividades desenvolvidas por esses 25 alunos.

Os procedimentos metodológicos escolhidos para o desenvolvimento do curso foram:

- a. *Avaliação prévia com alunos;*
- b. *Fundamentação e Desenvolvimento;*
- c. *Avaliação.*

O primeiro módulo iniciou-se com a apresentação do objetivo do curso: despertar nos participantes o interesse pela reflexão; capacitá-los a distinguir afirmações e argumentos lícitos de ilícitos; levá-los a reconhecer os argumentos falsos do discurso pseudocientífico, contribuindo para sua formação técnica e científica. Discutiu-se, mas sem apresentar nenhuma estratégia específica, a relevância de reconhecer a pseudociência contida em artigos, livros, propagandas e pesquisas que mantêm aparência de ciência, mas não o são. Comentou-se que a pseudociência apresenta, em todas as suas manifestações, algumas características comuns: o uso abusivo e reiterado de conceitos e terminologia provenientes da matemática e da física; a invocação abundante de teorias científicas das quais só apresenta idéias confusas; a extrapolação dos conceitos das ciências naturais para as ciências sociais e humanidades, sem a necessária justificação conceitual ou empírica; a ostentação de erudição superficial; a manipulação de frases e sentenças carentes de sentido e retiradas de seu contexto.

O primeiro módulo do minicurso foi encerrado com uma avaliação prospectiva, distribuindo-se aos alunos dois textos (1 e 2) supostamente científicos, mas com falhas de argumentação, solicitando-se a eles que fizessem uma análise crítica do conteúdo, segundo as instruções contidas no material.

O Texto 1 é um panfleto que defende a Teoria Criacionista, contesta a Teoria da Evolução e nega suas evidências, acusando os evolucionistas de se manterem alheios ao debate e invocando alguns “pressupostos científicos”, entre os quais o de que as mutações genéticas seriam sempre deletérias. Assim como os exemplos fornecidos por Gardner (1960), esse texto foi publicado pela revista da associação da qual seu autor é o presi-

dente.

O Texto 2 (Lacan, 1970) foi extraído de um Seminário de Psicanálise no qual Lacan recorre à figura topológica do *toro* para tentar justificar algumas afirmações em sua área de atuação. Ele busca estabelecer a similaridade entre o toro e a estrutura neurótica, mas afirma que não se trata de uma analogia, nem de uma abstração, e sim da própria realidade.

O objetivo da apresentação inicial desses textos foi detectar se os alunos seriam capazes de perceber as falhas que eles contêm, bem como servir de termo de comparação com o resultado de um teste semelhante, a ser aplicada ao fim do curso, para avaliar a eficácia do trabalho realizado. As orientações gerais para o teste incluíam a solicitação para que não houvesse comentários verbais, explicando aos participantes que “não fazer comentários” sobre a atividade naquele momento seria importante para não influenciar as respostas dos colegas e para que eles viessem, posteriormente, a compreender o processo experienciado ao longo do curso.

O tema do segundo módulo foi *Dialética Socrática e Dialética Erística de Schopenhauer*. Utilizando a apostila distribuída aos alunos como material de suporte, com uma contextualização histórica, foram apresentados os conceitos gerais da dialética socrática, que utiliza o diálogo como ferramenta para investigação da verdade, distinguindo-a da dialética erística de Schopenhauer, que esclarece o uso dos estratagemas nas disputas e como defender-se deles. Discutiu-se a importância das seguintes perguntas: por quê? para quê? como? no processo de construção do conhecimento. Esclareceu-se a diferença entre três tipos de interações polêmicas (disputa, discussão, controvérsia) e entre pensamento lógico e pensamento dialético. Foi realizada uma dinâ-

mica, usando-se um exemplo clássico, contido na apostila. Em seguida, solicitou-se aos participantes que transpusessem esse caso para exemplos do cotidiano. No fim dessa atividade, foi sugerido que os estudantes analisassem os estratagemas retirados de um site da internet, e os relacionassem com os estratagemas de Schopenhauer.

O terceiro módulo teve início com a socialização oral da atividade proposta extraclasse, a partir da formação de um grupo de discussão. Isso permitiu aos estudantes não apenas memorizar os estratagemas, mas que compreendessem seu mecanismo de atuação e comparassem a taxionomia de Schopenhauer com outras classificações. A seguir passou-se à atividade de relacionar teoria e prática, por meio do exercício real da dialética socrática, para a investigação de um tema proposto, tal como ocorre nos diálogos socráticos. Essa dinâmica permitiu aos estudantes a compreensão e identificação gradual do *processo dialógico e do processo da disputa* – o como, o porquê, o para quê, ou seja, a finalidade de cada debatedor.

No quarto e último módulo, os estudantes realizaram uma atividade semelhante à do segundo módulo, mas neste momento de forma individual e por escrito, em que deveriam relacionar, pelo menos, dois estratagemas de Schopenhauer àqueles apresentados em um quadro. Após essa atividade, foram entregues dois textos para serem analisados, novamente o texto 1, já conhecido deles, e o texto 3, um artigo novo para eles. O Texto 3 também foi extraído de uma obra de Psicanálise de Jacques Lacan (1977). Mais uma vez esse autor recorre à Matemática em busca de suporte para suas afirmações psicanalíticas. Neste caso, ele revela completa ignorância a respeito de alguns conceitos elementares, ao confundir números irracionais, números imaginários e raízes quadradas.

6. Resultados e Discussão

No primeiro encontro, os alunos apresentaram-se com atitude curiosa e tímida; vários deles recusaram-se a colocar seus nomes nos dois textos (Texto1 e Texto 2) que analisaram e entregaram.

Seguiu-se uma aula expositiva, como foi dito anteriormente. Um estudante manifestou-se di-

zendo que buscara, no Google, o significado de “erística”; outro perguntou se o tema e o conteúdo do curso tinham a ver com “persuasão”.

À medida que os conceitos foram apresentados e correlacionados com o cotidiano dos estudantes e com seu contexto sócio-histórico-cultural (são jovens estudantes com expectativas

típicas de sua faixa etária, um código de linguagem comum), eles foram propondo perguntas, expressando curiosidade e buscando o entendimento do conteúdo ministrado. Isso se reflete na análise comparativa entre os resultados do Texto 1 obtidos no primeiro e no último módulos.

Em relação ao Texto 1, ao ser distribuído aos estudantes no primeiro módulo, 60% deles criticaram ou questionaram a fala do autor; 84% não perceberam o uso de falácias, sofismas e estratégias; 16% não aceitaram os argumentos por professarem uma crença diferente; apenas 4% dos estudantes aceitaram a argumentação do autor por possuírem a mesma crença; 20% tiveram uma aceitação acrítica dos argumentos; 28% argumentaram de forma incoerente; 72% apresentaram coerência na argumentação, baseada no senso comum; 60% fizeram uso de argumentação apropriada com base no senso comum; e 80% fizeram uma análise crítica do texto, também baseados no senso comum.

Quando o mesmo Texto 1 foi distribuído aos estudantes no quarto módulo, 100% dos estudantes criticaram ou questionaram a fala do autor utilizando argumentação apropriada. Todos (100%) perceberam falácias, sofismas, estratégias; não houve aceitação ou não-aceitação das idéias do autor por motivo de crença; todos os estudantes (100%) apresentaram coerência.

Um resultado semelhante foi observado com respeito à atividade relacionada aos textos 2 e 3 aplicados no curso. Com respeito ao Texto 2, distribuído aos participantes do curso no primeiro módulo, 60% não responderam, alegando ser o texto incompreensível; 44% criticaram ou questionaram a fala do autor, baseados em senso comum; 100% não perceberam o uso de falácias, sofismas ou estratégias; não houve aceitação ou não aceitação das ideias; 16% tiveram uma aceitação acrítica dos argumentos, 0% argumentou de forma incoerente; 40% apresentaram coerência na argumentação baseada em senso comum; e 36% fizeram uma análise crítica do texto, também baseados no senso comum.

Em relação ao Texto 3, distribuído aos estudantes no quarto módulo, 100% deles criticaram ou questionaram a fala do autor utilizando argumentação apropriada; todos (100%) perceberam falácias, sofismas e estratégias; não hou-

ve aceitação ou não aceitação por crença; todos (100%) os estudantes apresentaram coerência na argumentação, fizeram uso de argumentação apropriada e analisaram o texto de forma crítica e reflexiva.

Exemplos de respostas dos alunos referentes ao texto 2 (transcrição literal)

A - O texto de Jacques Lacan não apresenta uma coerência lógica que permita discordar. Ao falar de forma incoerente, evitando mostrar suas ideias claramente, tornando confusa a compreensão o leitor ele consegue evitar a exposição de ideias contrárias as suas e também torna-se impossível defende-lo, o que é uma artimanha

B – o discurso de Lacan é um texto confuso, onde ele utiliza um desencadeamento de ideias, alegando sempre que são alegorias, usando excesso de generalizações, como estratégia para convencer o leitor. Lacan escreve de maneira complexa para atingir seu objetivo.

C - Jacques Lacan faz uma explanação através de perguntas retóricas que induz a pensar exatamente o que ele quer.

Exemplos de respostas dos alunos referentes ao texto 3 (transcrição literal)

A – identifico o uso do estratagema E-36 (discurso incompreensível), pois o autor utiliza uma escrita e lógica complexas, com objetivo de confundir o leitor e fazer com que ele aceite qualquer “abobrinha” que ele diga. Ele usa também o estratagema E-21 (sofisma), pois usa de absurdos matemáticos para defender suas ideias, como dizer que o zero é um número irracional.

B – Jacques Lacan disserta, no texto, metaforicamente, sobre a impossibilidade de se pensar no começo da vida e ao mesmo tempo afirma sobre a necessidade desse começo, valendo-se para isto de uma analogia entre a vida e o número imaginário. Para convencer o leitor, o autor utiliza alguns estratagemas (falácias) listados a seguir:

E-5: uso intencional de premissas falsas; in-

trodução de uma premissa falsa sem que o leitor o perceba.

E-19: fuga do específico para o geral. Parte de algo mais particular para admitir uma “verdade” ampla. O autor utiliza-se de um conhecimento específico, a matemática, para que o leitor aceite uma verdade geral sobre a vida, através de uma metáfora – de modo enganoso.

C – o autor usa durante todo o texto E-25 (falsa instância). Ele diz que o zero é “irracional” e que ele é imaginário. Sabemos, entretanto, que os números irracionais são complexos, mas não são imaginários puros. O zero pode ser visto dentro dos complexos como tendo a parte imaginária nula.

Diante desse resultado, conclui-se que os estudantes aprenderam a identificar diversos argumentos falaciosos, sofismas e estratégias. No início, eles apenas detectavam a presença de “algo errado” ou “esquisito”, limitando-se a afirmações do senso-comum. Embora houvesse coerência em suas falas, estavam longe de manifestar uma argumentação apropriada de análise crítica ou reflexão; dois alunos até usaram a palavra “inferência”, mas demonstrando que não compreendiam a acepção correta do termo.

7. Conclusão

A hipótese de partida foi confirmada na estratégia do estudo de caso: ensinando os estudantes a reconhecer falácias, sofismas e estratégias em textos pseudocientíficos, eles se mostraram capazes de reconhecer essas falhas e manifestaram motivação para prosseguir no aprofundamento desse conteúdo.

A pesquisa revelou ainda que, se essa habilidade for desenvolvida em uma determinada área do conhecimento, ou a partir de alguns textos, poderá ser extrapolada espontaneamente para outras áreas e textos, pois não depende do assunto específico em que ocorreu a formação, mas das falhas de argumentação lógica intrínsecas ao texto e da capacidade do estudante para reconhecê-las.

Como estratégia de ensino, a metodologia

No último dia do minicurso, todos os estudantes identificavam falácias, sofismas, estratégias, e colocaram espontaneamente seus nomes e assinaturas nas atividades entregues, apesar da opção de usar pseudônimos, se quisessem. Outro fator significativo: eles não apenas identificaram, mas também colocaram o nome e o número dos estratégias aos quais correspondiam as falhas nos textos, ou seja, foram além do proposto.

Isso evidencia como a prática feita no segundo e terceiro encontros foi motivadora para eles. O processo de emulação funcionou: treinaram em duplas e em grupo de discussão, juntamente com a professora. Gradualmente, foram relacionando teoria e prática, estabelecendo relações com seu cotidiano escolar e extra-escolar, reconhecendo a aplicabilidade do conteúdo ministrado em outras áreas e tentando envolver a professora em alguns estratégias.

No terceiro e quarto encontros, chegaram animados, rindo, contanto que, em salas de aula da graduação, nas diversas disciplinas, um colega falava para o outro: “olha, isso é E...” (referindo-se aos estratégias E1, E2 etc.) e divertiam-se com a curiosidade dos demais colegas de turma que queriam saber do que se tratava.

mostrou-se uma alternativa viável e envolvente, capaz de motivar os alunos e permitir um aprendizado altamente agradável, em uma atmosfera de camaradagem. Isso, contudo, não dispensa o professor de uma intensa preparação prévia das aulas, pois deverá enfrentar argumentos em um nível mais elevado que o usualmente observado em salas de aula, com as sutilezas de argumentação ou sofismas que ele mesmo ensinou.

Além disso, foi possível mostrar que a erística, assim como os diálogos socráticos, pode ser usada como instrumento de preparação para entender o processo da pesquisa e do discurso científico, a detecção de falhas de pensamento, e não apenas como é geralmente conhecida, ou seja, uma arte de disputar por meios lícitos ou ilícitos para sempre ter razão.

Referências bibliográficas

- Bowker, M. H. (2010). Teaching students to ask questions instead of answering them. *Thought & Action* out., p. 127-134.
- Bachelar, G. (1996). *A formação do espírito científico*. Rio de Janeiro: Contraponto.
- Dascal, M. A. (2005). Dialética na construção coletiva do saber científico. Em: Regner, A. C. & Rohden, L. (Ed.). *A filosofia e a ciência redesenham horizontes* (pp. 15-31). São Leopoldo: Unisinos.
- Gardner, M. (1960). *Manias e credulices em nome da ciência*. São Paulo: IBRASA.
- Haack, S. (2002). *Filosofia das lógicas*. São Paulo: Editora UNESP.
- Hake, R. (2012). Helping students to think like scientists in Socratic dialogue-inducing labs. *Physics Teacher* v. 50, n. 1, p. 48-52.
- Hamblin, C. L. (1970). *Fallacies*. Newport News (EUA): Vale Press.
- Lacan, J. (1970) Of structure as the inmixing of an otherness prerequisite to any subject whatever. Em: *The languages of criticism and the sciences of man* (pp. 186-200). Baltimore: John Hopkins Press.
- Lacan, J. (1977) Desire and the interpretation of desire in Hamlet. *Yale French Studies* 55/56, p. 11-52.
- Leigh, F. (2007). Platonic dialogue, maieutic method and critical thinking. *Journal of Philosophy of Education* n.41, v. 3, p.309-323.
- Massmann, D. R. H. (2011). O estudo da argumentação em uma perspectiva dialógica : entrevista com Christian Plantin. *Entremeios: revista de estudos do discurso*. v.2, n.1. Retirado em 10 out. 2011, de <<http://www.entremeios.inf.br>>.
- Perelman, C. & Olbrechts-Tyteca, L. (2005). *Tratado da argumentação: a nova retórica*. São Paulo: Martins Fontes.
- Plantin, Ch. (2008). *A argumentação: história, teorias, perspectivas*. São Paulo: Parábola.
- Pracontal, M. de. (2004). *A impostura científica em dez lições*. São Paulo: Editora UNESP.
- Sagan, C. (2007). *O mundo assombrado pelos demônios*. São Paulo: Companhia das Letras.
- Silva, O. H. M.; Nardi, R. & Laburu, C. E. (2008a). Uma estratégia de ensino inspirada em Lakatos com instrução de racionalidade por uma reconstrução racional didática. *Ensaio* n. 10, v.1, p. 09-22.
- Silva, O. H. M.; Nardi, R. & Laburu, C. E. (2008b). Um estudo da preparação dos estudantes para debates racionais entre teorias e/ou concepções rivais numa estratégia de ensino de física inspirada em Lakatos. *Ensaio* n.10, v.2, p.193-205.
- Schopenhauer, A. (2005). *A arte de ter razão*. São Paulo: Martins Fontes. (original publicado em 1864).
- Wenning, C. J. (2005). Whiteboarding & Socratic dialogues: questions & answers. *Journal of Physics Teacher, Education Online* v. 3, n.1, p.3-10. Retirado em 05 out. 2011, de <www.phy.ilstu.edu/jpteo>.
- Wenning, C. J.; Holbrook, T. W. & Stankevitz, J. (2006). Engaging students in conducting Socratic dialogues: suggestions for science teachers. *Journal of Physics Teacher, Education Online* v.4, n.1, p.10-13. Retirado em 05 out. 2011, de <www.phy.ilstu.edu/jpteo>.
- Yin, R. K. (2010). *Estudo de caso: Planejamento e Métodos*. Porto Alegre: Bookman.