

# Uma estratégia de ensino inspirada na Dialética Socrática e na Erística

*Elivane Amaral de Souza Assis*<sup>1</sup>

elivaneamaral@hotmail.com

*Fábio Wellington Orlando da Silva*<sup>2</sup>

fabioiw@des.cefetmg.br

## Resumo

Esta pesquisa investiga uma proposta de ensino inspirada nos diálogos socráticos (Dialética) e nos estratégias de Schopenhauer (Erística), com o objetivo de educar os estudantes para o debate de conceitos científicos e o reconhecimento de argumentos falaciosos encontrados em textos pseudocientíficos na mídia não especializada e no contexto da vida cotidiana. A metodologia de pesquisa usada foi o estudo de caso, por meio de um minicurso ministrado a estudantes de engenharia, com carga horária total de oito horas-aula, divididas em quatro módulos de duas horas-aula cada. Ao fim dessa atividade, os estudantes foram capazes de reconhecer as falhas de argumentação contidas nos textos apresentados, inclusive de áreas distintas das que foram exploradas ao longo das atividades, manifestando também o desejo de prosseguir no aprofundamento desse tipo de estudo.

**Palavras-Chave:** ensino de ciências; educação; erística; dialética socrática; pseudociência.

---

1 Professora da Faculdade de Educação, *campus* Belo Horizonte, da Universidade do Estado de Minas Gerais (FaE/CBH/UEMG). Mestre em Educação Tecnológica, membro do grupo de pesquisa Filosofia da Ciência e da Tecnologia (FICITEC).

2 Professor do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG). Doutor em Física, membro do grupo de pesquisa FICITEC.

## 1 Introdução

Esta pesquisa investiga uma proposta de ensino inspirada nos diálogos socráticos (Dialética) e nos estratagemas de Schopenhauer (Erística). O objetivo é educar os estudantes para o debate de conceitos científicos e o reconhecimento de argumentos falaciosos encontrados em textos pseudocientíficos na mídia não especializada e no contexto da vida cotidiana.

A pesquisa sobre percepção pública da ciência tem revelado que uma parte significativa da população desconhece diversas informações básicas, apesar de relevantes para suas vidas, e não distingue ciência de outras formas de manifestação cultural. Por exemplo, o relatório do teste padronizado Eurobarometer de 2005 registra que apenas 46% dos europeus manifestaram-se corretamente sobre as afirmações “os antibióticos matam vírus tão bem quanto matam bactérias” e “elétrons são menores do que átomos”; somente 47% discordaram da proposição “o laser funciona por meio da focalização de ondas sonoras”, apesar da palavra inicial que dá origem a essa sigla em inglês ser *light*. Talvez ainda mais grave do que isso, 41% dos europeus citaram a Astrologia como exemplo de boa ciência, ocupando um honroso sétimo lugar, atrás naturalmente de Física e Medicina, mas à frente de História e Economia. À parte sutis considerações teóricas usadas para distinguir ciência, como a Biologia e a Física, de ramos de atividade que utilizam a ciência, como a Medicina e a Engenharia, a presença da Astrologia nessa lista é estarrecedora.

Nos Estados Unidos da América, pesquisadores renomados como Carl Sagan mostravam-se há muito preocupados com o desconhecimento generalizado a respeito de ciência e tecnologia, ao lado do crescimento vertiginoso de publicações sensacionalistas. Tal situação de ignorância estaria presente inclusive no congresso americano, no qual apenas 1% dos deputados teria recebido uma educação científica relevante. Ao discutir as consequências da perda dessa capacidade de discernimento em uma civilização global em que a ciência e a tecnologia proveem elementos cruciais, profetizou: “Podemos escapar ilesos por algum tempo, porém mais cedo ou mais tarde essa mistura inflamável de ignorância e poder

vai explodir na nossa cara” (SAGAN, 2007, p. 44).

No Brasil, as pesquisas de percepção têm se concentrado mais em verificar a atitude dos indivíduos em relação à ciência (BRASIL, 2011) do que em avaliar o nível de conhecimento da população. Entretanto, as poucas informações disponíveis sobre aplicações no Brasil do Eurobarometer assinalam baixo nível de conhecimento (VOGT; POLINO, 2003). Por exemplo, em 1987, somente 25% dos brasileiros deram uma resposta correta à proposição “uma usina nuclear só serve para fabricar bomba atômica” (GALLUP, 1987). Diante dessa constatação, como esperar que o povo decida com algum discernimento sobre a conveniência da construção de novas usinas nucleares? Ou de votar em candidatos a cargos políticos com base na defesa ou na crítica a esse tipo de usina? E que modelo de usina a ser adotado?

À falta de informação científica, acrescenta-se o desconhecimento a respeito dos procedimentos específicos da área. Isso tem permitido que pessoas inescrupulosas façam acusações inverídicas sobre o trabalho dos pesquisadores ou proponham modelos explicativos falaciosos, destituídos das características inerentes à atividade.

Na visão de senso comum, a ciência aparece como um conjunto de verdades definitivas que cresce continuamente pela contribuição de outros cientistas sem qualquer contestação por parte dos colegas. Entretanto, isso não corresponde à realidade, pois a discussão é indissociável da pesquisa (DASCAL, 2005) e de suas manifestações: “Os encontros científicos vivem cheios de disputas. Há colóquios universitários em que o conferencista mal discursou trinta segundos e já se ouviram perguntas e comentários devastadores da platéia” (SAGAN, 2007, p. 51).

Nesses encontros, questiona-se tudo, a clareza dos objetivos, a validade dos procedimentos, a precisão dos resultados. Aliás, 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).

Apesar de reconhecer a necessidade de o estudante saber formular problemas, alguns professores de ciências relatam que eles são bons

“respondedores” de questões, porém mostram-se reticentes quando se trata de elaborar suas próprias questões (WENNING, 2005). Por que isso ocorre? Provavelmente porque sejam tratados como recipientes passivos de informações, não devendo se admirar que façam aquilo para o qual foram treinados, ou que se espera que façam. Os alunos não questionam porque não são ensinados a questionar ou porque perderam essa habilidade ao longo do processo escolar. Eles confundem ciência com a mera apresentação de seus resultados ou com outras manifestações culturais porque sua formação limitou-se a apresentar-lhes esses resultados, sem preocupação com fundamentos epistemológicos.

Uma estratégia para superar essa deficiência é levar os estudantes a debater concepções ou teorias conflitantes, de acordo com a Reconstrução Racional Didática (SILVA; NARDI; LABURU, 2008a, 2008b), ou engajá-los em diálogos socráticos (LEIGH, 2007; WENNING, 2005; WENNING; HOLBROOK; STANKEVITZ, 2006).

Observou-se também nos estudantes uma dificuldade para reconhecer argumentos ilícitos em publicações pseudocientíficas (ASSIS; SILVA, 2010). 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. 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 (PRACONTAL, 2004).

No presente trabalho, testou-se a viabilidade de uma estratégia de ensino inspirada nos diálogos socráticos (Dialética) e nos estratagemas de Schopenhauer (Eristica), com o objetivo de desenvolver nos estudantes a habilidade de formular questões, debater conceitos científicos e reconhecer argumentos falaciosos. A parte empírica foi realizada por meio de um minicurso. O resultado foi altamente promissor, demonstrando que, uma vez que os estudantes aprenderam 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.

## 2 Metodologia

A metodologia de pesquisa adotada é o estudo de caso, pois essa metodologia ajuda 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 (YIN, 2010; SCHRAMM, 1971). Por conseguinte, ela constitui uma boa estratégia quando se parte de proposições teóricas que norteiem a coleta e a análise dos dados, como no presente estudo.

A hipótese de partida é que, apesar de os estudantes não reconhecerem diversos argumentos falaciosos, nem estabelecerem 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 suas ideias (argumentos), interatividade 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 de Sócrates e na dialética erística de Schopenhauer.

O filósofo grego Sócrates (470-399 a. C.) inaugurou o chamado período antropológico da filosofia ocidental, que legou a estruturação da linguagem baseada no desenvolvimento da argumentação por meio do raciocínio lógico, bem-encadeado e que se baseia na capacidade de fazer análises e reflexões para se chegar a conclusões (MONDOLFO, 1972).

O filósofo Platão (427-347 a. C.) apresenta esse método nos famosos Diálogos Platônicos. Por exemplo, no Teeteto (PLATÃO, 2007) descreve com maestria como Sócrates, por meio de indagações aos interlocutores, leva-os a perceber os pontos fortes e as falhas ou contradições de seu próprio pensamento. O valor ético e educativo desse método é muito grande, pois, a partir do reconhecimento da própria ignorância ou contradição, o

indivíduo pode retomar sua linha de raciocínio, reorganizando-a em uma estrutura lógica coerente e que permite novas descobertas ou conclusões.

Aristóteles, outro filósofo do sec. V a.C, organiza em sua obra as regras do debate lícito e do debate ilícito. Ele mostra como se estrutura o pensamento lógico dedutivo e indutivo, a lógica e instrui sobre o cuidado que se deve ter ao participar das disputas que são matéria da Erística. Ele esclarece que a controvérsia é útil para os dois lados, pois permite retificar os próprios pensamentos e também adquirir novos pontos de vista. Os dois contendores, entretanto, devem ser similares em cultura e inteligência - porque Aristóteles também tinha, em sua filosofia, a finalidade ética e educativa. Ele alertava para o cuidado com a disputa, pois esta serve ao interesse daqueles que querem ganhar o debate a qualquer preço, utilizando argumentos falaciosos, enganosos e chegando mesmo aos ataques pessoais. Por isso, Aristóteles já indicava no último capítulo dos Tópicos:

Não disputar com o primeiro, com o melhor de todos, mas somente com aqueles que conhecemos e dos quais sabemos que possuem juízo suficiente para não apresentar coisas tão absurdas a ponto de serem expostos à humilhação; e que sejam capazes de disputar com fundamentos [...] e, por fim, que prezem a verdade, gostem de ouvir bons fundamentos, mesmo quando provêm da boca do adversário, e possuam a quantidade necessária de equidade para suportar a perda da razão quando a verdade permanecer do outro lado. Consequentemente, de cem pessoas, talvez haja uma com quem valerá a pena disputar. Aos restantes, deixemos falar o que bem entenderem... (VOLPI, 2005, p. 55).

Schopenhauer (1788-1860) foi um filósofo alemão que reuniu 38 estratégias indicando como podem ser utilizados nas disputas para vencer o adversário. Ele não publicou essa obra, encontrada após sua morte, publicada sob o nome de Erística e amplamente divulgada até a atualidade. Ela não tem uma finalidade ética e educativa no sentido da dialética socrática, citada anteriormente, é apenas uma discussão técnica.

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 estratégia, 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 obteve boa aceitação, apesar da pouca antecedência e do prazo exíguo para divulgação, com 38 inscrições, das quais 30 estudantes foram selecionados, de acordo com o número de vagas previsto. O minicurso foi ministrado no período de março a abril de 2009, com a carga horária total de oito horas-aula, distribuídas em quatro módulos de duas horas-aula cada. Antes do início das atividades, os estudantes assinaram, espontaneamente, um termo de consentimento livre e esclarecido, no qual eram apresentadas as características da atividade a serem desenvolvidas, assegurando-se o sigilo de suas identidades, a possibilidade de retirar essa autorização a qualquer momento etc.

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 quarto módulos, estiveram presentes 25 alunos, os quais participaram de todos os encontros e atividades. Por esse motivo, para a análise dos resultados de pesquisa, foram consideradas apenas as atividades desenvolvidas por esses 25 alunos.

O curso apresentou aos estudantes práticas de dialética socrática e de dialética erística, para que aprendessem a detectar falhas de argumentação, argumentos enganosos, a melhorar sua capacidade de análise crítica e de redigir, com maior propriedade, os seus argumentos discursivos. Como material de suporte, foi distribuída uma apostila especialmente elaborada para essa finalidade, expondo sinteticamente as dialéticas envolvidas, textos para serem discutidos e exercícios práticos.

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 e capacitá-los a distinguir argumentos lícitos e ilícitos, levando-os 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 projetos com aparência de ciência, mas não o são. Comentou-se que a pseudociência apresenta, em todas as suas manifestações, algumas características comuns: uso abusivo e reiterado de conceitos e terminologia provenientes da Matemática e da Física; invocação abundante de teorias científicas das quais são expostas apenas ideias confusas; extrapolação dos conceitos das ciências naturais para as ciências sociais e humanidades, sem a necessária justificação conceitual ou empírica; ostentação de erudição superficial; manipulação de frases e sentenças, inclusive com carência de sentido.

O primeiro módulo foi encerrado com uma avaliação prospectiva, distribuindo-se aos alunos dois textos supostamente científicos, identificados como Textos 1 e 2, solicitando-se que fizessem uma análise crítica do conteúdo: “Analise cada um dos textos, separadamente. Elabore uma crítica ou defesa de cada um deles, utilizando-se de uma análise ou reflexão bem elaborada e raciocínio lógico bem encadeado.”

O Texto 1 é um panfleto criacionista de um autor contemporâneo, o Texto 2 (LACAN, 1970) trata de uma suposta aplicação da Matemática à Psicanálise, no qual o autor comete vários equívocos. O objetivo foi detectar se os alunos seriam capazes de perceber as falhas dos textos e comparar esse resultado com o da avaliação final, a ser aplicada no fim do curso, para verificar a eficiência do trabalho realizado. As orientações gerais para o teste incluíram a solicitação para que não houvesse comentários verbais, explicando aos participantes que “não fazer comentários” sobre aquela atividade naquele momento seria importante para um colega não



influenciar as respostas dos outros, e para que eles viessem, posteriormente, a compreender o processo experienciado ao longo do curso.

Nas considerações finais da apostila, foi exposto que essa contribuição visava a levá-los à compreensão da importância do debate; despertar o prazer de estudar, pesquisar, fazer sua própria investigação; motivá-los a prosseguir no desenvolvimento do espírito investigativo como uma forma de construção pessoal e coletiva do saber; superar a visão simplista de progresso como acumulação; e reconhecer no debate um processo indissociável da construção do conhecimento.

O tema do segundo módulo foi “Dialética Socrática e Dialética Erística de Schopenhauer”. Utilizando a apostila distribuída aos alunos como material de suporte, com a devida 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. Discutiui-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 dinâmica, 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 sugerida, como atividade extraclasse, que os estudantes analisassem os estratagemas das páginas 26 a 28 da apostila, retirados de um site da internet, e os relacionassem com os estratagemas de Schopenhauer apresentados nas páginas de 13 a 20.

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 compreender seu mecanismo de atuação e comparar a taxionomia de Schopenhauer com outras classificações. A seguir, passou-se à atividade de relacionar teoria e prática, por meio do exercício real do diálogo, para a investigação de um tema proposto. 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 nesse momento de forma individual e por escrito, em que deveriam relacionar, pelo menos, dois estratagemas de Schopenhauer aos estratagemas sugeridos no quadro das páginas 26 a 28 da apostila. 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, também de Lacan (1977), versando sobre uma suposta aplicação da Matemática à Psicanálise, acompanhados da seguinte instrução: “Leia, atentamente, o texto e verifique se há presença de falácias e estratagemas no mesmo. Se houver, identifique-os, se possível.”

O Texto 1 foi usado com o objetivo de detectar se o curso produziu nos participantes alguma mudança de comportamento, se aprimorou a capacidade de avaliar inconsistências e a habilidade para reconhecer falácias e estratagemas, em suma, se o objetivo foi atingido. O fato de usar um dos textos iniciais permitiu comparar diretamente as respostas dos mesmos estudantes nas duas situações, antes e após o curso. Por outro lado, o fato de representar uma segunda leitura, de não constituir mais uma novidade à qual se é exposto para dar uma resposta em tempo limitado, representa uma alteração nas condições experimentais. Por esse motivo, foi distribuído também o Texto 3, inédito para eles, tal como o Texto 1 fora no primeiro módulo, com o qual se balanceou ainda a quantidade de textos analisados, dois em ambos os casos.

### **3 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 (Texto 1 e Texto 2) que analisaram e entregaram.

Seguiu-se uma aula expositiva, como foi dito anteriormente. Um estudante manifestou-se dizendo 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 e temporal (são jovens estudantes com expectativas típicas de sua faixa etária, um código de linguagem comum), eles foram fazendo perguntas, expressando curiosidade e busca de entendimento do conteúdo ministrado. Isso se reflete na análise comparativa entre os resultados do Texto 1, obtidos na aula de 23 de março e de 01º de abril.

No Texto 1, distribuído em 23/03/2009, 60% dos estudantes 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.

No mesmo Texto 1 distribuído em 01º/04/2009, 100% dos estudantes criticaram ou questionaram a fala do autor por meio de argumentação apropriada. Todos (100%) perceberam falácias, sofismas, estratégias; não houve aceitação ou não aceitação das ideias do autor por motivo de crença; todos os estudantes (100%) tiveram coerência.

Um resultado semelhante foi observado em 01º de abril com a atividade relacionada aos Textos 2 e 3 aplicados no curso. No Texto 2, distribuído aos participantes do curso em 23/03/2009, 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.

No Texto 3, distribuído em 01º/04/2009, 100% dos estudantes criticaram ou questionaram a fala do autor utilizando argumentação apropriada; todos (100%) perceberam falácias, sofismas e estratégias; não houve aceitação ou não aceitação por crença; todos (100%) os estudantes tiveram 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:<sup>3</sup>

a) discordo de Jacques Lacan. *O texto diz muito e significa pouco, pois suas idéias por mais diversas que sejam, estão totalmente desconexas no texto, o que impossibilita a coerência.* O autor colocou grande quantidade de informações no texto no intuito de passar imagem para o leitor de um texto rico em significado, *tentando assim intimidar o leitor e convence-lo da validade de sua posição.*

b) Jacques Lacan em sua tese apresentada no texto 2, *faz uso de uma linguagem e lógica tão complicada que chega a prejudicar seu entendimento por completo.* Tentar ligar os fatos com um objeto aparentemente não demonstra nenhuma lógica, já que no início do texto ele começa falando de perdas e de como elas afetam o sujeito.

c) O autor diz que a estrutura neurótica é *um toro*, mas *sua linha de raciocínio confusa* mal deixa abertura para questionamentos. Não concordo nem discordo de Lacan, pediria outro exemplo.

Exemplos de respostas dos alunos referentes ao Texto 3:<sup>4</sup>

a) o zero não é um número racional, como ele diz. No cálculo diferencial e integral nós vemos que o tender a zero é irracional. É um número muito pequeno, que não é zero, ele passa perto de zero. A definição de um número imaginário é  $V-1=i$ . Um número irracional é diferente dos imaginários. Os irracionais geralmente são usados a partir de sinais. Como por exemplo o PI (meu computador não tem este sinal). Nesse *texto Lacan usa o E36* porque

---

3 Transcrição literal.

4 Transcrição literal.

muitas pessoas que não sabem matemática, podem pensar que é verdade. Além disso, *tem o E29*, pois ele tenta misturar matemática com psicologia.

b) *E36- discurso incompreensível*: o autor utiliza uma linguagem de difícil compreensão a fim de desconcertar e aturdir o adversário. *E11- salto indutivo*: o autor conclui apressadamente que todo número irracional é imaginário. Argumento falso, pois os números irracionais são aqueles que não podem ser representados por uma fração e os números imaginários são aqueles representados pelo eixo *y* cartesiano. *E11-salto indutivo*: o autor conclui apressadamente que, por não serem intuitivos, os números imaginários não correspondem a algo real. Os números imaginários possuem várias aplicações na engenharia.

c) Jacques Lacan usa em seu texto uma certa dose de manipulação semântica (E12) ao escolher a metáfora “...a vida humana poderia ser definida como um cálculo no qual o zero seja irracional”, pois esta metáfora favorece sua tese de uma maneira melhor do qualquer outra. Há também, claro, uma certa dose de discurso incompreensível (E36) durante todo o texto pois, para leigos, o texto não passa de um grande discurso técnico. Ora, para alguém que entende razoavelmente de matemática, o zero não é irracional, portanto essa afirmação é falsa. Percebe-se então que Lacan usa intencionalmente premissas falsas (E20). Consequentemente, as conclusões do autor são feitas “a força” através de distorções de conceitos (E24). É possível concluir que Lacan faz um discurso duplamente falacioso. Duplamente pois, em primeiro lugar há um discurso incompreensível para leigos e, em segundo lugar por usar argumentos falsos durante todo o texto e sua conclusão se baseia nesses falsos argumentos.

Diante desse resultado, conclui-se que os estudantes aprenderam a identificar argumentos falaciosos, sofismas e estratégias. No primeiro dia de aula, eles apenas detectavam a presença de “algo errado” ou “esquisito”, criticavam, mas utilizando-se de afirmações do senso comum.

Embora houvesse coerência em suas falas, estavam longe de manifestar uma argumentação apropriada no sentido de análise crítica ou reflexiva; dois alunos até usaram a palavra “inferência”, mas demonstrando que não compreendiam a acepção correta do termo e, portanto, não sabiam aplicar o processo relacionado a inferência na argumentação.

No último dia, todos os estudantes identificavam falácias, sofismas, estratégias, e colocaram espontaneamente seus nomes e assinaturas nas atividades entregues, sendo que lhes foi dada a opção, desde o primeiro dia, 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 da proposta.

Isso evidencia a capacidade de motivação da prática desenvolvida no segundo e terceiro encontros. 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 extraescolar, reconhecendo a aplicabilidade do conteúdo ministrado em outras áreas e tentando envolver a professora em alguns estratégias.

No terceiro e quarto encontros, eles 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.

## 4 Conclusão

Percebe-se que a hipótese de partida foi confirmada: ensinando a reconhecer falácias, sofismas e estratégias em textos pseudocientíficos, os estudantes mostraram-se capazes de reconhecer essas falhas e manifestaram motivação para prosseguir no aprofundamento desse conteúdo.

A pesquisa revelou ainda que a habilidade desenvolvida para reconhecer estratégias em uma determinada área do conhecimento, ou a partir de alguns textos, foi extrapolada espontaneamente pelos

estudantes 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.

Como estratégia de ensino, a metodologia 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.

## Referências

ASSIS, E. A. de S.; SILVA, F. W. O. da. A erística no ensino de ciência. *Educação em Foco*, n. 15, jul./dez. 2010.

BACHELARD, G. *A formação do espírito científico*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Percepção Pública da Ciência e Tecnologia no Brasil: Resultados da enquête de 2010*. Brasília, 2011. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0214/214770.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0214/214770.pdf)>. Acesso em: 01º fev. 2011.

DASCAL, M. A. Dialética na construção coletiva do saber científico. In: REGNER, A. C.; ROHDEN, L. (Eds.). *A filosofia e a ciência redesenham horizontes*. São Leopoldo: Unisinos, 2005. p. 15-31.

EUROBAROMETER (União Européia). *Special Eurobarometer 224: Europeans, Science & Technology*. [S.l.]: 2005. Disponível em: <[http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_224\\_report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_224_report_en.pdf)>. Acesso em: 10 jan. 2011.

GALLUP. *O que o brasileiro pensa da ciência e da tecnologia? (A imagem da ciência e da tecnologia junto à população urbana brasileira)*. Relatório de pesquisa. Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Museu de Astronomia e Ciências Afins. Rio de Janeiro, 1987. Disponível em: <[www.fiocruz.br/museudavida.../1987\\_O\\_que\\_o\\_Brasileiro\\_Pensa\\_da\\_CT.pdf](http://www.fiocruz.br/museudavida.../1987_O_que_o_Brasileiro_Pensa_da_CT.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2009.

LACAN, J. Of structure as an inmixing of an otherness prerequisite to any subject whatever. In: MACKSEY, R. A. (Ed.). *The Structuralist Controversy: the languages of criticism and the sciences of man*. Baltimore: John Hopkins Press, 1970. p. 186-200.



\_\_\_\_\_. *Desire and the interpretation of desire in Hamlet*. Yale French Studies 55/56, p. 11-52, 1977.

LEIGH, F. Platonic Dialogue, maieutic method and critical thinking. *Journal of Philosophy of Education*, n. 41, v. 3, p. 309-323, 2007.

MONDOLFO, R. *Sócrates*. São Paulo: Mestre Jou, 1972.

PLATÃO. Teeteto. *Diálogos I*. Bauru: EDIPRO, 2007.

PRACONTAL, M. de. *A impostura científica em dez lições*. São Paulo: Editora UNESP, 2004.

SAGAN, C. *O mundo assombrado pelos demônios*. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

SCHRAMM, W. Notes on case studies of instructional media projects. *Working paper for the Academy for Educational Development*. Washington DC, 1971. Disponível em: <[http://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PNAAD824.pdf](http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNAAD824.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2008.

SILVA, O. H. M.; NARDI, R.; LABURU, C. E. Uma estratégia de ensino inspirada em Lakatos com instrução de racionalidade por uma reconstrução racional didática. *Ensaio*, n. 10, v. 1, p. 09-22, 2008a.

\_\_\_\_\_. 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, 2008b.

VOGT, C.; POLINO, C. *Percepção pública da ciência: resultados da pesquisa na Argentina, Brasil, Espanha e Uruguai*. Campinas: Editora da UNICAMP, 2003.

VOLPI, F. *A arte de ter razão: exposta em 38 estratagemas*. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

WENNING, C. J. Whiteboarding & Socratic dialogues: questions & answers. *Journal of Physics Teacher, Education Online*, v. 3, n. 1, p. 03-10, 2005. Disponível em: <[www.phy.ilstu.edu/jpteo](http://www.phy.ilstu.edu/jpteo)>. Acesso em: 05 out. 2008.

\_\_\_\_\_; HOLBROOK, T. W.; STANKEVITZ, J. Engaging students in conducting Socratic dialogues: suggestions for science teachers. *Journal of Physics Teacher, Education Online*, v. 4, n. 1, p. 10-13, 2006. Disponível em: <[www.phy.ilstu.edu/jpteo](http://www.phy.ilstu.edu/jpteo)>. Acesso em: 05 out. 2008.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman, 2010.

# A teaching strategy inspired by the Socratic dialectic and Eristic

## Abstract

This research investigates a teaching strategy inspired in Socratic dialogues (Dialectic) and Schopenhauer stratagems (Eristic) with the aim to educate students to discussion of scientific concepts and recognition of fallacious arguments found in pseudo-scientific texts, non-specialized media and in the context of daily life. The methodology is the case study, accomplished by a mini-course given to under-graduated students of engineering, with total workload of eight hours/class, distributed in four modules of two hours each one. At the end of this activity, students were able to recognize failures of reasoning present in texts, also from areas of knowledge different of them used in the mini-course, and they expressed a desire to pursue in such type of studies.

**Keywords:** science education; education; eristic; Socratic dialectic; pseudo-science.

Recebido: 14/09/11

Aprovado: 02/12/11