



Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências
ISSN: 1415-2150
ensaio@fae.ufmg.br
Universidade Federal de Minas Gerais
Brasil

Margarini Perez, Daniela; Rebechi, Débora; Lohmann Azevedo, Karine; Schreiner, Poliana Graziela;
Mattia, Rafaela Carla; Slowik, Renata; Boaventura de Oliveira, Odisséa
**TEMAS POLÉMICOS E A ARGUMENTAÇÃO DE ESTUDANTES DO CURSO DE CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS**
Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 13, núm. 2, mayo-agosto, 2011, pp. 135-150
Universidade Federal de Minas Gerais
Minas Gerais, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129519166008>

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

TEMAS POLÊMICOS E A ARGUMENTAÇÃO DE ESTUDANTES DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Daniela Margarini Perez*¹

Débora Rebechi*²

Karine Lohmann Azevedo*³

Poliana Graziela Schreiner*⁴

Rafaela Carla Mattia*⁵

Renata Slowik*⁶

Odisséa Boaventura de Oliveira**

RESUMO: Analisa-se a estrutura e consistência dos argumentos de alunos do curso de Ciências Biológicas quando instigados a defender determinando ponto de vista sobre dois temas “Mercado de Carbono” e “Experimentação Animal”. Utilizando-se como referencial para análise o modelo de Toulmin, observou-se que prevaleceu Argumentos do tipo conclusão-justificativa e conclusão-dado-justificativa em ambos os debates, indicando que o método de argumentação dos alunos é derivado, principalmente, de opiniões próprias sobre o assunto ou de opiniões formadas através de aquisição de fatos aleatórios. De modo geral, os debates apresentaram uma boa expressividade e apesar dos argumentos não terem sido formuladas com base em dados científicos, há que se valorizar a importância desse tipo de atividade para o aprimoramento intelectual.

Palavras-chave: Mercado de Carbono; Experimentação Animal; Ensino Superior.

*Mestrando da
Universidade Federal do
Paraná (UFPR).

**Doutora em Educação pela
Universidade de São Paulo
(USP). Professora Adjunta e
do Programa de Pós-
Graduação em Educação da
Universidade Federal do
Paraná (UFPR).

E-mail:
odissea@terra.com.br

CONTROVERSIAL ISSUES AND THE ARGUMENTATION OF STUDENTS OF THE COURSE OF BIOLOGICAL SCIENCES

ABSTRACT: This article analyses the structure and validity of the arguments proposed by academics of Biological Sciences motivated to defend their point of view toward the themes “Carbon Market” and “Animal Experiment”. Basing the analysis on Toulmin’s Model, there was a preponderance of arguments structured on conclusion-justification and conclusion-data-justification in both debates, indicating that the method of argumentation of the students were mainly based on their own opinions about the subject or on a point of view established through the acquisition of random facts. On the whole, the debates were very significant and, although the arguments were not formulated at the light of scientific data, one should value the importance of this type of activity for the intellectual excellence.

Keywords: Carbon Market, Animal Experiment; Argument Structure.

INTRODUÇÃO

A estreita relação entre Ciência, argumentação e situações controversas tem sido reconhecida pelas diversas áreas relacionadas à compreensão da natureza do pensamento científico, ou seja, a Filosofia, a Sociologia e a História da Ciência, em especial, quando atreladas ao ensino de Ciências.

Esta relação é concebida como uma forma de possibilitar a construção de uma visão científica mais realista, já que a Natureza da Ciência é marcada pelo caráter argumentativo, uma vez que se refere a “um conhecimento de ordem filosófica, essencialmente aberto e controverso. Consequentemente, o diálogo assume grande importância no pensar sobre Ciências enquanto um dos aspectos do ensinar Ciência” (NASCIMENTO; VIEIRA, 2009, p. 22).

Segundo Ramos e Silva (2007), as controvérsias na Ciência abrem espaço para se entender o status desse conhecimento, enquanto atividade social, uma vez que se expõe suas relações com a sociedade, as negociações envolvidas e os debates entre os interessados. Compreende-se a controvérsia como uma disputa pública. Na sala de aula, abordar a Ciência de modo controverso ou polêmico pode auxiliar na problematização das ideias de neutralidade, objetividade e imutabilidade dos conhecimentos científicos.

Assim, partindo desses pressupostos é que o presente estudo promoveu um debate em sala de aula no curso de Ciências Biológicas (Modalidade Licenciatura e Bacharelado) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), envolvendo temas controversos, como o mercado de carbono e o uso de animais em experimentos científicos. Tratam-se de temas polêmicos, uma vez que requerem um posicionamento, no caso foi solicitado que cada um grupo assumisse a defesa e outro fosse contrário.

O mercado de carbono é um acordo estabelecido no Protocolo de Kioto em 1999, em que se emitem certificados (também chamados créditos de carbono) para um agente (indústria ou país) que reduziu a emissão de gases causadores do efeito estufa e que podem ser negociados no mercado nacional ou internacional por outros agentes que não atingiram a redução. Há um valor financeiro para cada tonelada de carbono que deixa de ser lançada na atmosfera. A contraposição de ideias está na visão de algumas correntes que julgam que esta medida favorece mais o mercado que o ambiente, outras acreditam que isto oferece aos países desenvolvidos o direito de poluir. Além das que defendem este mercado.

O uso de animais em experimentos científicos é outro tema polêmico, pois há um código de ética a ser seguido pelos pesquisadores garantindo o melhor tratamento possível aos animais, no entanto esse código não está na legislação brasileira devido a ativistas que lutam contra a aprovação da regulamentação desses experimentos.

Assim, mediante o debate realizado, o objetivo foi o de analisar a estrutura e consistência dos argumentos desses alunos quando instigados a defender um

determinado ponto de vista sobre tais temas. Adotamos como referenciais teóricos o modelo de Toulmin (2006) e o trabalho de Jiménez Aleixandre *et al* (2003).

ARGUMENTAÇÃO E TEMAS CONTROVERSOS: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Tomando como princípio que a argumentação é uma característica marcante do discurso científico, estudos desenvolvidos na área de educação em Ciências (DRIVER, *et al*, 2000; SANTOS, *et al*, 2001; JIMÉNEZ ALEIXANDRE *et al*, 1998) apontam para a necessidade da organização de aulas que promovam esta atividade nos estudantes.

Autores como Reis (1999), Reis e Galvão (2005) e Freitas *et al* (2006) destacam a importância de se discutir controvérsias científicas em sala de aula. Defendem que a não inclusão de temas controversos no ensino das Ciências pode propiciar a construção de concepções que descrevem a Ciência como neutra, altruísta e despojada de interesses. Por outro lado, incluir momentos de debates polêmicos pode contribuir para a formação de uma imagem mais realista da Ciência, ou seja, possibilitar o entendimento da Ciência enquanto prática social historicamente construída, o que pode ser importante para que o aluno compreenda a realidade que o cerca. Além de desenvolver a parte cognitiva dos estudantes por meio de construções discursivas, como as argumentações.

Segundo Villani e Nascimento (2003), a argumentação para o contexto das interações discursivas em sala de aula de Ciências é uma atividade social, intelectual e de comunicação verbal e não verbal utilizada para justificar ou refutar uma opinião sobre um assunto de Ciências. Ela é constituída de um conjunto específico de um ou mais posicionamentos dirigidos para obter a aprovação de um ponto de vista particular por um ou mais interlocutores. Estes posicionamentos podem ser expressos em um ou vários enunciados e comunicados e interpretados como argumentos ou opiniões. Um enunciado isolado não pode constituir um argumento ou uma opinião *a priori*. Somente quando inserido em um discurso e submetido a um determinado contexto é que este enunciado pode ser analisado e interpretado como sendo um argumento ou uma opinião.

Segundo Figueiredo (2006), a inserção de atividades baseadas na abordagem de assuntos controversos permite fazer da sala de aula um palco onde ideias atuais e pertinentes podem ser discutidas, refletidas e criticadas. Diferentemente de uma aula em que reina o “discurso dogmático de uma Ciência de certezas, onde há sempre uma resposta correta, afastando os alunos da compreensão das perspectivas sócioconstrutivistas e de construção do conhecimento científico” (p. 3).

Nesse sentido é que se deu o debate no estudo em questão, procurando fazer os alunos participarem de discussões referentes a temas relativos à futura profissão.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo foi realizado com 45 estudantes do sexto período do curso, na disciplina Ecologia II, em que foram implementados debates nos quais os alunos se posicionaram à favor ou contra dois temas polêmicos: “O Mercado de Carbono” e “A Experimentação Animal”. Anteriormente ao debate, os alunos deveriam estudar sobre tais temas. Desta forma, plataformas de pesquisa científica disponibilizadas na Internet foram sugeridas pelo professor, porém, cabia ao aluno realizar a busca pelo seu material de leitura. A disciplina de Ecologia II é dividida em duas turmas, A e B, em cada uma delas 4 grupos de debate foram formados, resultando em dois debates por turma. Somente no dia da atividade foram sorteados o posicionamento e tema de cada grupo, de maneira que os alunos deveriam estar preparados com todas as argumentações possíveis para ambos os temas.

A presente pesquisa contou com três momentos:

– **Primeiro momento:** Uma semana antes do debate, um questionário (Tabela 1) foi aplicado para avaliar a opinião do aluno em relação ao seu posicionamento prévio sobre o tema distribuído ao seu grupo. As questões analisavam se para o aluno os temas propostos para o debate eram interessantes para serem discutidos e também quanto à sua visão sobre a atividade em geral como meio de avaliação da disciplina. Este questionário foi respondido por 30 alunos.

Tabela 1 – Questionários aplicados aos alunos de Ecologia II.

Questões primeiro questionário

- 1 – Você é a favor ou contra o seu tema? Argumente o por quê.
- 2 – O que você acha dessa atividade proposta em sala? Por que?
- 3 – Quanto aos temas propostos, você os considera pertinentes à matéria? Argumente.

Questões segundo questionário

- 1 – Após o debate, você manteve a sua opinião quanto ao seu tema? Argumente o por quê.
- 2 – Em relação à atividade, você manteve a sua opinião? Argumente.
- 3 – Qual foi a sua principal fonte de pesquisa?
- 4 – Como você avalia o seu desempenho no debate?

– **Segundo momento:** Foi feita uma gravação com uma câmera digital dos debates em que os grupos de alunos se posicionaram a favor ou contra o “mercado de carbono” e a “experimentação animal”. Como a disciplina possui duas turmas, A e B, para cada tema ocorreram dois debates.

A estrutura do debate se deu em função de regras de tempo para participação, para que ambos os grupos pudessem apresentar suas defesas e questionamentos, conforme a Tabela 2. Portanto, cada grupo possuía tempo para formular e responder questões, evitando ações impulsivas.

Após os sorteios, se deu incômodo à atividade com uma introdução de 3 minutos para cada grupo. Neste momento, cada um deveria apresentar o tema e demonstrar sua posição em relação a ele, utilizando os argumentos pesquisados.

Na sequência, foi sorteado o primeiro grupo (grupo 1) que teve um minuto para fazer a primeira pergunta ao outro grupo (grupo 2). Este tinha três minutos para discutir sobre a questão e responder. Após a resposta, o grupo 1 dispunha de um minuto para apresentar uma réplica. E por fim, o grupo 2 realizava uma tréplica. Assim, o mesmo ocorria novamente, mas ao inverso, começando com a primeira pergunta realizada pelo grupo 2.

Finalmente, passada esta fase de debate, a plateia poderia questionar separadamente os dois grupos que tinham três minutos para responder. E, por fim, cada um encerrava o seu posicionamento com 3 minutos através de suas considerações finais.

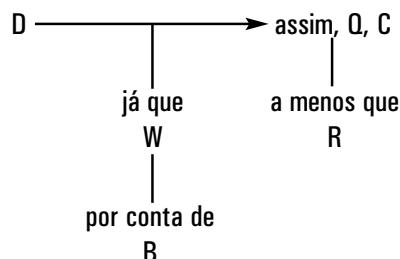
Tabela 2 – Estrutura dos debates da aula de Ecologia II.

Grupo	Atividade	Duração
1	Introdução	3 minutos
2	Introdução	3 minutos
1	Primeira pergunta	1 minuto
2	Resposta	3 minutos
1	Réplica	1 minuto
2	Tréplica	1 minuto
2	Primeira pergunta	1 minuto
1	Resposta	3 minutos
2	Réplica	1 minuto
1	Tréplica	1 minuto
1	Pergunta plateia	
1	Resposta	3 minutos
2	Pergunta plateia	
2	Resposta	3 minutos
1	Considerações finais	3 minutos
2	Considerações finais	3 minutos

– **Terceiro momento:** Após o debate foi aplicado um segundo questionário (Tabela 1) procurando investigar a opinião do aluno quanto à manutenção ou não de seu posicionamento sobre o assunto debatido e sobre a atividade desenvolvida. Além disso, foi perguntado sobre a forma de pesquisa utilizada pelo grupo e sua auto-avaliação. Os participantes assinaram um termo de autorização concordando em participar desta pesquisa nas três etapas. Este questionário foi respondido por 14 alunos. Desta forma, foram analisados somente as respostas dadas aos dois questionários.

Para a análise dos dados nos orientamos por dois modelos. Um deles, baseado na metodologia do Toulmin's Argument Pattern (TAP), para a análise da estrutura argumentativa e para a análise da qualidade dos argumentos utilizados, foi adotada a metodologia proposta por Erduran *et al* (2004) e por Sá & Queiroz (2007).

Figura 1 – Esquema do modelo Toulmin (2006, p. 150).



D = Dado; **Q** = Qualificador; **C** = Conclusão; **W** = Garantia de inferência ou Justificativa (J); **B** = Apoio ou Backing e **R** = Refutação

Neste modelo existem combinações dos componentes do argumento que possibilitam a avaliação da qualidade dos argumentos utilizados sendo que as combinações que possuem um maior número de componentes são encontradas em argumentos mais bem elaborados. Por exemplo, um argumento que tenha conclusão, dado e justificativa é mais sofisticado do que um que tenha apenas conclusão e dado. Assim surgem combinações duplas, triplas, quádruplas e quíntuplas como as seguintes: CD (conclusão-dado); CJ (conclusão-justificativa); CDJ (conclusão-dado-justificativa); CDB (conclusão-dado-“Backing”); CDR (conclusão-dado-refutação); CDJB (conclusão-dado-justificativa-“Backing”); CDJR (conclusão-dado-justificativa-refutação); CDJQ (conclusão-dado-justificativa-qualificador); CDJBQ (conclusão-dado-justificativa-“Backing”-qualificador).

Foi considerado:

- **Dado (D)**: pode ser caracterizado como dado fornecido pelo professor, livro, texto, roteiro de experimento ou como um dado obtido. O dado obtido pode ser classificado como empírico, baseado em uma experiência; ou hipotético, baseado em senso comum (JIMÉNEZ ALEIXANDRE *et al.*, 2003);
- **Justificativa (J ou W)**: frases que procuravam dar uma razão plausível para o ponto de vista proposto;
- **Conclusão (C)**: Sempre presente, a conclusão é o desfecho do argumento;
- **Backing (B)**: É uma garantia baseada em alguma autoridade, uma lei jurídica ou científica, por exemplo, que fundamenta a justificativa (Sá & Queiroz, 2007);
- **Refutação (R)**: Quando se especifica em que condições a justificativa não é válida o suficiente para dar suporte à conclusão (Sá & Queiroz, 2007);
- **Qualificador modal (Q)**: palavras que denotam confiabilidade e certeza no que se está argumentando. Este item foi avaliado quando o argumento era proposto com palavras-chave como “absolutamente”, “certamente”, “claramente”.

COMPOSIÇÃO DOS ARGUMENTOS NO DEBATE SOBRE “DIREITO ANIMAL”

Em ambas as turmas, as equipes utilizaram argumentos semelhantes, tanto na estrutura como no conteúdo.

Em suas justificativas iniciais, nenhum grupo se contradisse, sendo que os dados e justificativas apresentados para defender seu ponto de vista foram basicamente hipotéticos e empíricos. Assim, nessa etapa do debate, não foi identificada uma fundamentação teórica nos argumentos, nem de natureza obtida e nem fornecida.

Segue abaixo parte da introdução e justificativa do grupo “Contra” da turma A:

“Nós achamos que a gente não deve investir esforços para defender os direitos animais porque existem algumas prioridades hoje na sociedade. Por exemplo, seria muito mais vantajoso você começar a investir em relações humanas, sabe, ‘tipo’ acabar com essas competições que acabam gerando guerras, porque a partir do momento que o ser humano conseguir respeitar um ser da sua própria espécie, ele vai conseguir respeitar um ser de outra espécie. Então até se ‘for’ pensar, antigamente existiam as guerras entre os humanos, mas quantos animais eles utilizavam nessas batalhas e sofreram com eles. Então esses animais acabavam sofrendo por uma relação que tem uma causa entre humanos, e não entre animais e humanos.”

Essa fala ilustra claramente a ausência de fundamentação teórica na argumentação. A tentativa de criar uma referência histórica para apoiar o argumento principal, mostrou que está baseada apenas em opiniões próprias e hipotéticas.

Quanto às perguntas formuladas, sendo duas por cada equipe, totalizando oito perguntas, percebemos que a minoria foi baseada em pesquisas ou em alguma base científica e, no geral, elas solicitavam apenas a opinião do grupo oposto sobre algum dado oficial. Abaixo seguem alguns exemplos de perguntas propostas:

A favor, turma A: “Por que que a ética é aplicada aos homens e não aos demais animais?”

A favor, turma B: “Como, vocês acham, que a atenção para as causas humanas será diminuída se for dada um pouco de atenção para o direito animal?”

Apenas a equipe “Contra” da turma A citou um dado fornecido para formular sua primeira pergunta, referente a informações dadas por um professor de outra disciplina. Como segue abaixo:

“Gostaria de saber, porque, na legislação, os direitos se referem mais a maus tratos, e vocês até falaram sobre sentimentos (dos animais), mas eu queria saber até que ponto nós sabemos que determinada atitude vai causar um sofrimento nos animais? Até na aula, de Zoo IV, o professor fez um comentário: ‘que a gente não consegue entender exatamente como é a linguagem deles, a gente não consegue transformar para o nosso entendimento’. Então, até que ponto nós humanos classificamos que a nossa atitude vai causar um sofrimento, será que ele realmente está sentindo uma dor como a gente?”

O grupo “a Favor” da turma B formulou uma pergunta de caráter puramente apelativo, utilizando o termo “veganismo”, desconhecido pela outra equipe, na esperança de deixá-los sem resposta. Este trecho do debate ilustra a situação:

A favor: “*A gente queria saber a opinião de vocês sobre o veganismo, e se isso implica alguma coisa em vocês serem contra o direito dos animais?*”

Contra: “*Defina veganismo pra gente*”.

A favor: “*Essa foi a resposta? Posso mandar a réplica?*”

Professor: “*Não! É apenas um esclarecimento.*”

A favor: “*Vocês não estudaram?*”

Professor: “*Não pode apelar, apelar não faz parte da argumentação!*”

Outro exemplo desse tipo de pergunta foi feita pela equipe “Contra” na mesma turma: “... *gostaríamos de saber se vocês comem carne, ou se são todos vegetarianos?*”.

Nestes instantes, extremamente apelativos, o professor precisou intervir para encerrar a discussão não pertinente e chamar atenção dos alunos para se concentrarem na abordagem científica do debate.

Nas respostas, nas réplicas e nas tréplicas, o dado obtido hipotético predominou, no entanto, também se identificou o componente dado obtido e *backing*, presente na forma de citação de leis. Abaixo está transcrita uma discussão na turma B onde esses componentes foram identificados:

Pergunta Contra: “*A gente queria saber o que vocês acham sobre as leis que existem, as leis brasileiras, sobre os animais?*”

A favor: “*Poderiam ser mais específicos?*”

Professor: *A Constituição brasileira!*

Contra: “*Sim, o Brasil tem leis eficazes mesmo, que defendem os direitos dos animais?*”

Resposta a favor (aluno 1): “*A gente conhece as leis. Em 1978, a UNESCO publicou a Declaração Universal do Direito dos Animais e o Brasil vem aceitando isso desde então. Essa Declaração, a gente acredita que ela é um pouco radical, mas ela... Então, tem essa lei. Em 2008, foi publicada, no Diário Oficial da União, a Lei sobre o Uso de Animais em Pesquisas Científicas, que regulamenta os princípios da ética de como os animais devem ser utilizados em pesquisa científica.*”

Resposta a favor (aluno 2): “*Tem alguns Estados que não aceitam, por exemplo, no Rio de Janeiro, algumas cidades, não aceitam a Lei de dissecação de animais, por exemplo, mas, para o Brasil, tem a legislação em que a lei de dissecação, desde que seguidos todos os protocolos, ela é permitida.*”

Resposta a favor (aluno 1): “A gente quer lembrar, de volta, que a gente não exclui: Não! Animais não podem ser usados!. A gente reconhece o bem que eles fizeram, o propósito que tiveram, com doenças, com o desenvolvimento de vacinas, e essas leis vieram regulamentar o que antigamente não tinha regulamentação nenhum, e isso foi um passo importante para o direito dos animais. Hoje em dia existem comitês de ética que aprovam experimentos, as vezes se o experimento não tem justificativa com animais, ele não é aprovado. Ainda há muito o que fazer, mas já é um começo.”

Réplica Contra: “A gente foi buscar na Constituição o que eles falam sobre animal, e eles não incluem todos os animais nesses Direitos dos Animais. A palavra animal, na Constituição, ela ‘compreende todo ser irracional, quadrípede ou bípede, doméstico ou selvagem, exceto os daninhos’ e muitos juristas consideram que ‘agressão contra répteis, aracnídeos, insetos e roedores, não constitui em infração alguma’. Então temos uma pergunta: o que justificaria a lei se aplicar apenas a um grupo restrito de animais, e não a todos?”

Tréplica a favor (aluno 1): “Muitas vezes é difícil a gente saber a diferença exata de onde aplicar uma lei e onde não aplicar. Da mesma maneira que você não pode dizer o quanto uma pessoa é velha, ou o quanto alta uma pessoa é, por exemplo, se você pegar um homem de 80 anos, sabe que ele é velho, ou um homem de 2,15 metros, sabe que ele é alto. Assim como a gente sabe que se pegar um primata, um chimpanzé, a gente sabe que ele tem tanto, ou mais inteligência que um homem qualquer, então essa diferença, o que é aplicável para qual animal, e o que não é, é difícil saber mesmo. Mas a gente acredita que o bom senso às vezes é mais importante que isso.”

Tréplica a favor (aluna 1): “Mas temos que mencionar que a lei é que está falha, e a gente concorda que é a lei que tem que ser reelaborada.”

Tréplica a favor (aluno 2): “Até porque essa lei que vocês citaram, se não me engano, é um decreto de 1934.”

A favor: “Mas ainda está válida!”

O predomínio de argumentos baseados puramente em opiniões próprias dos alunos ou no senso comum foi notável. Como exemplo, encontra-se abaixo a resposta fornecida pelo grupo “Contra” da turma B à pergunta já citada acima:

A favor: “Como, vocês acham, que a atenção para as causas humanas será diminuída se for dada um pouco de atenção para o direito animal?”

Contra: “O que a gente acha é que você tem que investir dinheiro naquilo que é importante para o ser humano, e esforços também! Investir dinheiro e esforços em pesquisas para ajudar o ser humano, e daí, depois se preocupar com os animais. A gente está defendendo que não é prioridade defender os direitos animais, mas sim os humanos. Porque a gente diz: ‘Todos os humanos tem os mesmos direitos’. Não é verdade isso! Tem pessoas que desprezam os negros, homossexuais, então, eu acho que antes da gente falar em animais, a gente tem que falar no ser humano, a gente tem que ver que o ser humano age de forma desigual, a gente tem que correr atrás disso. Além de doenças e outras coisas porque se você for ver, muitas vezes as pessoas pobres são as que são mais afetadas com doenças que não tem recursos, isso já é uma forma de discriminação e preconceito. Então a gente tem que lutar e pesquisar para que todas as pessoas sejam atingidas, porque se nem os direitos humanos estão sendo aplicados igualmente entre todas as pessoas, como que vocês querem começar já com os direitos animais? Então é isso que a gente fala que, prioritariamente, temos que rever nossos conceitos em relação aos direitos humanos.”

Os componentes que poderiam ser caracterizados como dado fornecido não foram identificados, pois os alunos não citaram as fontes. As tentativas de refutação se mostraram bastante apelativas, por isso não foram consideradas como refutação, de fato, em nossas análises.

COMPOSIÇÃO DOS ARGUMENTOS NO DEBATE SOBRE “MERCADO DE CARBONO”

Nestes debates pudemos identificar uma maior riqueza nos componentes do argumento. O único componente não identificado foi o qualificador modal. A quantidade de argumentos baseados em dados fornecidos e suportados por *backings* foi mais evidente, no entanto argumentos hipotéticos também ocorreram, incluindo declarações de caráter apelativo, no entanto este último não era tão evidente quanto os detectados nos debates sobre Direito Animal:

Contra: “*Como vocês veem o Brasil inserido nessa política do Mercado de Carbono sendo que o Brasil é um dos três principais detentores de projetos que vão gerar créditos de carbono, então ele está conservando, mas como vocês veem isso sendo que ainda temos campos e campos de futebol sendo desmatados? (...)*”

A favor: “*Segundo um estudo que a gente pesquisou, o Brasil já foi um dos maiores detentores de projetos e hoje está perdendo para países como Nova Zelândia, China e Índia. Temos aqui dados, nós passamos o site para vocês* (Argumento considerado apelativo, enquanto falava a aluno mostrou uma pilha de papéis com suas pesquisas.)

Em suas justificativas iniciais detectamos dados hipotéticos e obtidos apoiados por *backings*. Nas perguntas e desenvolvimento de respostas, nas réplicas e tréplicas, além dos componentes citados acima, também identificamos refutação, por exemplo, a declaração feita na turma A pela equipe “a Favor”:

Contra: “... é muito falho o Mercado de Carbono justamente pelo Brasil ter projetos que vão gerar créditos de carbono sendo que está ocorrendo poluição dentro do próprio país...”

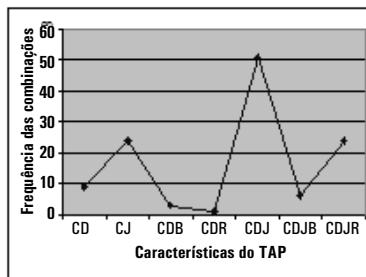
A favor: “... não é o crédito que é falho, é o Protocolo (de Kyoto) que é falho. É o Protocolo que não inclui o Brasil como um poluidor devido às queimadas, não o crédito.”

COMPARAÇÃO DOS DEBATES

Observamos muita semelhança nos conteúdos dos argumentos nos debates realizados nas duas turmas (A e B). Ao tratar o tema “direito animal”, ocorreu o predomínio de opiniões próprias dos alunos, baseadas no senso comum. Nos debates sobre o “mercado de carbono”, os argumentos foram um pouco mais fundamentados teoricamente, o que tornou a discussão mais rica.

Os dados do Gráfico 1 representam o número de vezes que a combinação apareceu nos argumentos sendo que o eixo *x* indica as características do TAP que foram usadas pelos alunos nas diferentes combinações e o eixo *y* ilustra o número de vezes que cada combinação do TAP ocorreu no discurso dos alunos.

Gráfico 1 – Frequência do TAP nos argumentos produzidos pelos alunos durante todos os debates



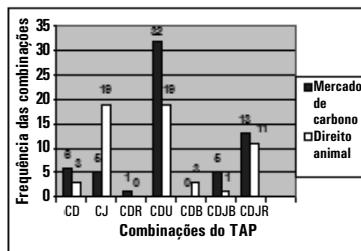
CD = Conclusão-dado; **CJ** = Conclusão-justificativa; **CDB** = Conclusão-dado-backing; **CDR** = Conclusão-dado-refutação;
CDJ = Conclusão-dado-justificativa; **CDJB** = Conclusão-dado-justificativa-backing; **CDJR** = Conclusão-dado-justificativa-refutação.

Foram identificadas 7 combinações características do método TAP, a que apareceu mais vezes (51) foi a conclusão-dado-justificativa (CDJ), o que mostra habilidade dos alunos em utilizarem dados para justificar sua posição. No entanto, não temos como saber qual a origem e confiabilidade dos dados, pois combinações do tipo conclusão-dado-justificativa-“backing” (CDJB) que trazem dados científicos com fonte citada apareceram apenas 6 vezes. Essa falta de justificativas embasadas cientificamente pode ter ocorrido tanto por falta de preparação para o debate, como por dificuldade de expressão por parte dos alunos.

Combinações quíntuplas (CDJBQ) não foram utilizadas, ou seja há falta de qualificadores modais nos argumentos dos alunos. Se utilizados, esses qualificadores poderiam ter reforçado a conclusão.

A fim de comparação da argumentação entre os temas “mercado de carbono” e “direito animal”, segue o gráfico abaixo apontando a frequência que cada combinação apareceu nos debates de cada um dos temas.

Gráfico 2 – Frequência do TAP nos argumentos produzidos pelos alunos em cada um dos temas



CD = Conclusão-dado; **CJ** = Conclusão-justificativa; **CDB** = Conclusão-dado-backing; **CDR** = Conclusão-dado-refutação;
CDJ = Conclusão-dado-justificativa; **CDJB** = Conclusão-dado-justificativa-backing; **CDJR** = Conclusão-dado-justificativa-refutação.

Em cada um dos temas foram encontradas 6 combinações do TAP sendo que, das utilizadas pelos alunos, no “mercado de carbono” não foi visto CDB e no “direito animal” não foi visto CDR, ou seja, de modo geral, os alunos não conseguiram refutar a argumentação da equipe oposta, o que ficou mais evidente nos debates sobre direito animal.

Embora algumas combinações tenham aparecido em quantidade semelhante entre os temas como CD e CDJR, percebe-se que nos debates sobre “direito animal”, os alunos utilizaram 19 vezes a combinação dupla CJ, enquanto no “mercado de carbono” utilizaram 5 vezes. Isto pode ter ocorrido, devido ao fato do tema “direito animal” estar mais próximo ao cotidiano, sendo que os alunos conseguem justificar sem fornecer dados. Eles disseram, por exemplo: “*Não devemos usar animais em experimentos, pois eles sofrem*”.

Muitas vezes foi utilizada a palavra “acho” e a apelação citada acima. Por outro lado, nos debates sobre o “mercado de carbono”, talvez por ser um tema menos conhecido, houve uma maior pesquisa por parte dos alunos e foram utilizados mais dados fornecidos e também mais “Backing” (B) gerando um debate mais científico. A diferença no discurso e na argumentação relacionada à natureza do caso a ser solucionado já havia sido observada por outros autores como em Sá e Queiroz (2007).

ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS

Em relação aos questionários (pré e pós-atividade), poucos alunos, somente 14, colaboraram preenchendo ambos. Sendo que no debate participaram um total de 45.

Para tal estudo, as respostas às questões 1 e 2 contidas no primeiro e segundo questionários foram comparadas. Apresentamos abaixo duas tabelas por questão, separando os alunos que mudaram sua opinião daqueles que a mantiveram. Criamos categorias (correspondem às colunas) para analisar qual foi a mudança de opinião. Os respondentes foram separados de acordo com o seu assunto no debate. Seguem as Tabelas referentes à questão 1, com o tema “Mercado de Carbono”.

Tabela 3 – Número de alunos que mudaram de opinião em relação ao assunto Créditos de carbono.

Mudaram de opinião					
A favor → contra	A favor → dividida	Dividida → A favor	Dividida → Contra	Contra → A favor	Total
0	0	1	0	2	3

Tabela 4 – Número de alunos cuja opinião permaneceu, em relação ao assunto Créditos de Carbono

Opinião permaneceu			
A favor	Contra	Dividida	Total
3	1	1	5

De acordo com os dados das Tabelas 3 e 4, foram oito os alunos respondentes que debateram sobre o assunto “Mercado de Carbono”, dos quais somente três mudaram de opinião. Um deles tinha opinião dividida e passou a ser a favor do seu assunto e os outros dois eram contra e passaram a ser a favor. Cinco foram os alunos cuja opinião permaneceu, dos quais três a favor, um contra e um com opinião dividida.

Seguem as tabelas com o tema “Direito Animal”:

Tabela 5 – Número de alunos que mudaram de opinião em relação ao assunto Direito Animal.

Mudaram de opinião					
A favor → contra	A favor → dividida	Dividida → A favor	Dividida → Contra	Contra → A favor	Total
1	1	0	0	0	2

Tabela 6 – Número de alunos cuja opinião permaneceu, em relação ao assunto Direito Animal.

Opinião permaneceu			
A favor	Contra	Dividida	Total
2	0	2	4

Observando as Tabelas 5 e 6, percebemos que somente dois alunos mudaram suas opiniões em relação ao assunto, sendo que um deles era a favor e passou a ser contra, e o outro também era a favor, mas passou a ter uma opinião dividida em relação ao “Direito Animal”. Quanto aos alunos cujas opiniões permaneceram, quatro no total, dois deles se mantiveram a favor e os outros dois se mantiveram divididos. Todos os alunos, tanto os que mudaram suas opiniões quanto os que as mantiveram, afirmaram que isso ocorreu devido ao acréscimo de informações após as pesquisas para o debate.

Para a análise das questões 2 dos questionários pré e pós atividade, que visava comparar o que os alunos achavam da atividade antes e depois de realizá-la, optamos por não separá-los por temas, apenas nas devidas categorias, de acordo com mudança ou manutenção da opinião.

Observando a Tabela 7, percebemos que somente um aluno mudou sua opinião. Este considerava a atividade não válida e após a participação, passou a considerá-la válida.

Já na Tabela 8 consta que todos os outros alunos mantiveram suas opiniões, doze deles permaneceram com as opiniões considerando a atividade válida e um deles considerando a atividade parcialmente válida.

Seguem as tabelas referentes à questão 2:

Tabela 7 – Mudança de opinião em relação à atividade.

Mudaram de opinião				
Válida - Não válida	Não válida - válida	Média - válida	Válida - Média	Média - Não válida
0	1	0	0	0

Tabela 8 – Manutenção da opinião em relação à atividade.

Opinião permaneceu			
Válida	Não válida	Parcialmente	Total
12	0	1	13

Na questão 3 do primeiro questionário os alunos foram indagados sobre a pertinência dos assuntos em relação à disciplina. Dos quatorze respondentes, somente um não considerou “Direito Animal” pertinente, justificando que tal temática gera muita polêmica e que na verdade é uma questão de opinião particular das pessoas. Os outros treze, ao contrário, sugeriram, inclusive, que os assuntos poderiam ser mais aprofundados. Destacaram, ainda, a importância desta disciplina trazer tal abordagem, já que ao longo do curso não haviam tido contado com tais problemas.

Para a análise da questão 3 do segundo questionário, que buscava obter informações sobre as fontes de pesquisa dos alunos, conforme pode-se observar na tabela abaixo, as fontes mais utilizadas foram os *Sites da Internet*. Em segundo lugar os Artigos Científicos; Livros, Revistas e Outros ocupam o terceiro lugar na busca de informação. Esse resultado pode estar ligado ao fato de que há uma maior praticidade na busca através de sites pela *Internet*, mesmo que estes possam transmitir informações não científicas. Outras fontes de pesquisa são mas confiáveis, porém, são muitas vezes compostas de textos longos ou em outro idioma, tornando-se menos atrativos para o aluno que não se sente estimulado para a pesquisa.

Segue tabela referente à questão 3 do segundo questionário:

Tabela 9 – Fontes de pesquisas utilizadas.

Principal fonte de pesquisa				
Sites de Internet	Livros	Artigos científicos	Revistas	Outros
12	1	7	1	1*

* Discussão com os colegas

Na questão 4 do segundo questionário investigava como os alunos julgavam o próprio desempenho na atividade, que podia ser ótimo, bom, médio, fraco e nulo. Os resultados da auto-avaliação feita pelos quatorze alunos são apresentados na Tabela 10, logo abaixo:

Segue tabela referente à questão 4 do segundo questionário:

Tabela 10 – Como os alunos julgaram seus desempenhos.

Desempenho no Debate				
Ótimo	Bom	Médio	Fraco	Nulo
2	7	3	1	1

A maioria dos alunos considerou seu desempenho na atividade de nível “Bom” e somente um julgou seu desempenho “Nulo”. Este aluno em particular, é o mesmo que manteve a opinião considerando a atividade parcialmente válida, justificando que não se sentia a vontade para se manifestar em público. Mais uma vez, notamos a falta da familiaridade com a atividade e a falta de estímulação ao debate científico durante o curso de graduação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Finalizamos esse texto reafirmando a importância do ensino das Ciências a partir da abordagem de situações controversas visando o desenvolvimento de argumentos, uma vez que raciocínio argumentativo é uma das dimensões do trabalho científico. Segundo Jimenez Aleixandre *et al* (2003), a capacidade argumentativa requer o estabelecimento de relações entre dados e conclusões, a avaliação de enunciados à luz de informações procedentes de fontes teóricas ou empíricas, a escolha de critérios para se eleger a viabilidade de uma hipótese, portanto trata-se de um raciocínio imprescindível para profissionais da área das Ciências.

Acreditamos que a atividade proposta semestralmente na disciplina em questão é demasiada válida, pois aguça a capacidade argumentativa dos alunos, visto que durante o curso são poucos os momentos em que se propiciem o desenvolvimento desta capacidade. Assim, a falta de prática em falar em público combinada com a falta de dados sobre os temas, contribui muito para o frequente atravancamento da discussão. Porém de modo geral, os debates apresentaram uma boa expressividade e apesar de as argumentações em geral dos alunos não terem sido formuladas com base em dados científicos, há que se valorizar a importância desse tipo de atividade para o aprimoramento intelectual e profissional. Essa importância possui o aval e concordância dos próprios alunos, visto que a maioria considerou a atividade válida para a formação do futuro biólogo.

Deixamos como sugestão que ao desenvolver atividades como a aqui proposta que o professor indique textos de natureza científica, direcionando mais a busca de informações visando não só a construção de argumentos mais consistentes, mas também a facilitação no uso de diferentes tipos de argumentos, como retóricos, dialógicos, racionais e persuasivos. Dessa forma o estudante poderá se armar de ferramentas teóricas para convencer o outro, para examinar alternativas, para buscar solução para um problema e até para chegar a um consenso. Assim, o estudante estará vivenciando atividades de propor e discutir ideias, ou seja, estará fazendo Ciência.

NOTAS

- ¹ Mestranda do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR). E-mail: dani_malgarini@gmail.com
- ² Mestranda do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR). E-mail: deborarebechi@hotmail.com
- ³ Mestranda do Departamento de Geologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR). E-mail: karine.lohmann@gmail.com
- ⁴ Mestranda do Departamento de Genética da Universidade Federal do Paraná (UFPR). E-mail: polianasch@yahoo.com.br
- ⁵ Mestranda do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UFPR). E-mail: rafamattia@hotmail.com
- ⁶ Mestranda do Laboratório de Imunogenética e Histocompatibilidade – LIGH – da Universidade Federal do Paraná (UFPR). E-mail: renata_slowik@ufpr.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DRIVER, R.; NEWTON, P; OSBORNE, J.; Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. *Science Education*, n. 84, p. 287-312, 2000.
- ERDURAN, S; SIMON, S; OSBORNE, J. Tapping in to Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for J Studying Science Discourses. *Science Education*, n. 88, p. 915- 933, 2004.
- FIGUEIREDO, Orlando. A controvérsia na educação para a sustentabilidade: uma reflexão sobre a escola do século XXI. *Revista Interacções*, n.4, p. 03-23, 2006.
- FREITAS, Denise de, et al. A natureza dos argumentos na análise de temas controversos: estudo de caso na formação de pós-graduandos numa abordagem CTS. In: COLÓQUIO LUSO-BRASILEIRO SOBRE QUESTÕES CURRICULARES, 3., 2006. Braga, Portugal. *Anais do III Colóquio Luso-Brasileiro sobre Questões Curriculares*, Braga, Portugal, 2006.
- JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P.; BUSTAMANTE, J. D. Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: Cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las Ciencias*. 21(3), p. 359-370, 2003.
- JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P; CASTRO, C. R; PÉREZ, V. A; Argumentación en el laboratorio de Física. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 6., 1998. Florianópolis. *Atas do VI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*, Florianópolis, 1998.
- NASCIMENTO, S. S.; VIEIRA, R. D. A argumentação em sala de aula: limites e possibilidades de aplicação do padrão Toulmin. In: NASCIMENTO, S. S; PLANTIN, C. *Argumentação e ensino de Ciências*. Curitiba: CRV, 2009.
- RAMOS, M.B.; SILVA, H. C. Para pensar as controvérsias científicas em aulas de Ciências. *Ciência & Ensino*, v. 1, 2007.
- REIS, Pedro. A discussão de assuntos controversos no ensino das Ciências. *Inovação*, n. 12, p. 107-112, 1999.
- REIS, Pedro; GALVÃO, Cecília. Controvérsias sócio-científicas e prática pedagógica de jovens professores. *Investigações em ensino de Ciências*, UFRGS. v. 10, n. 2, jun, 2005.
- SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Promovendo a argumentação no Ensino Superior de Química. *Química Nova*, 30, 3, 2035-2042, 2007.
- SANTOS, W. P; MORTIMER, E. F; SCOTT, P. H; A argumentação em discussões sócio-científicas: reflexões a partir de um estudo de caso. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 1, n. 1, 2001.
- TOULMIN, S. *Os usos do argumento*. 2 ed. Trad. Reinaldo Guarany. São Paulo: Martins Fontes, 2006.
- VILLANI, C. E. P; NASCIMENTO, S. S. A argumentação e o ensino de Ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de Física do Ensino Médio. *Investigações em ensino de Ciências*, UFRGS. v. 8, n.3, 2003.

Data de recebimento: 05/05/2010

Data de aprovação: 04/02/2011

Data da versão final: 13/04/2011