

ARGUMENTAÇÃO EM QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS: COMPARAÇÃO ENTRE ESTUDANTES BRASILEIROS E ESPANHÓIS

ARGUMENTATION IN SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES: COMPARASION BETWEEN BRAZILIAN AND SPANISH STUDENTS

*Rita de Cássia Medeiros Silva*¹

*Marina Castells Llavanera*²

*Wildson Luiz Pereira dos Santos*³

¹Universidade de Barcelona

²Universidade de barcelona

³Universidade de Brasília

ritadecassia.ss@uol.com.br

marina.castells@ub.edu

wildson@unb.com

Resumo

A presente pesquisa envolve a colaboração de uma universidade brasileira com a Universidade de Barcelona e tem como objetivo comparar as argumentações de alunos brasileiros com a de espanhóis na discussão de questões sociocientíficas (QSC). Os trabalhos de pesquisa sobre QSC visam compreender o papel das habilidades de raciocínio e da argumentação. QSC envolvem a discussão de questões controversas, as quais estão associadas a valores dos estudantes. Essas questões são importantes, tanto do ponto decisório, quanto do ponto de vista do engajamento dos estudantes na aprendizagem dos conceitos científicos. Os resultados demonstram que as crenças e valores fundamentaram as argumentações e os processos de tomada de decisões tanto dos estudantes brasileiros quanto espanhóis. Ambos os estudantes pouco usaram do conhecimento científico em suas argumentações, o que demonstra a necessidade de mais estudos para compreender a complexidade da discussão de QSC.

Palavras chave: argumentação, questões sociocientíficas, ética e valores.

Abstract

This research involves the collaboration of a Brazilian University with the University of Barcelona and we will compare the arguments of Brazilian and Spanish students. The research work aimed at understanding the role of the skills of reasoning and argument. Socio-scientific issues (SSI) involve the discussion of controversial issues, which are associated with students' values. These issues are important, both from the point of decision, as the point

of view of engaging students in learning science concepts. Thus, this study seeks to identify the difference between the arguments relating to present values between Brazilian and Spanish students. The results show that the beliefs and values underlying the arguments of the students, which demonstrates the need for more studies to understand the complexity of the discussion of QSC.

Key words: argumentation, socio-scientific issues, ethical and values.

Introdução

Uma tendência recente da pesquisa na área de Didática das Ciências é a investigação de questões sociocientíficas em sala de aula (e.g. KOLSTO, 2001; LEVINSON, 2006; RATCLIFFE, 1997; SADLER, 2004; SADLER; ZEIDLER, 2005; SADLER et al, 2006; SANTOS; MORTIMER, 2009; ZEIDLER, 2004). Muitas dessas pesquisas demonstram que essas questões são importantes para ajudar a desenvolver habilidades argumentativa dos estudantes (e.g. ALBE, 2007; DUSCHL; OSBORN, 2002; JIMENEZ et. al., 1997; SADLER, DONNELLY, 2006) e melhorar seu interesse pelas ciências. O movimento ao entorno das questões sociocientíficas busca envolver os alunos em reflexões sobre questões sociais que os interessa e a dar-se conta que a ciência também se ocupa de questões sociais que se relacionam com suas vidas e sobre o mundo físico e social do seu entorno (e.g. DRIVER, LEACH, MILLER, SCOTT, 1996; DRIVER; NEWTON; OSBORNE, 2000, KOLSTO, 2001). Trabalhar com essas questões serve para apresentar aos estudantes o caráter humanístico das decisões científicas que implicam questões morais e éticas. Alguns investigadores (AIKENHEAD, 2006; ZEIDLER, 2007; SADLER, 2006; SADLER, DONNELLY, 2006; SADLER; ZEIDLER, 2004) têm demonstrado que as considerações morais, sentimentos e emoções têm grande repercussão quando demanda aos estudantes a tomada de decisões de questões relacionadas com engenharia genética. Todavia, encontramos que há outros fatores muito influentes como a falta de conteúdo sobre temas propostos, experiências pessoais, crenças religiosas, influencia do ambiente familiar, assim como a cultura popular da qual participam os indivíduos que não de tomar decisões.

O que não está tão claro nas pesquisas revisadas é que se ao se centrar as atividades de aula sobre questões sociocientíficas há melhora na sua aprendizagem científica ou não. Alguns pesquisadores afirmam que sim, todavia, outros afirmam que os debates sobre este tipo de questão não tem influencia na aprendizagem científica. Tampouco sabem se os valores éticos e morais dos estudantes podem mudar pela influência da aquisição do conhecimento científico elaborado socialmente na aula. De fato há poucos estudos feitos que integrem conhecimento científico e valores. Em geral, parece que a escola trabalha os dois aspectos separados, isso quer dizer, que por um lado se trabalha com os alunos a construção do conhecimento científico, exclusivamente nas classes de ciência e com os professores da matéria científica, e por outro lado, se a escola fala ou discute sobre valores éticos e morais e atitudes, é em outra aula e não com o professor de ciências (LEVINSON, 2001). Deste ponto de vista, pensamos que esta maneira de proceder faz com que os estudantes não vejam a ciência conectada a valores e atitudes.

Por isso, consideramos que estudos sobre experiências educativas que buscam integrar a construção do conhecimento científico com a discussão e/ou formação em valores éticos e morais são muito necessários e é nessa direção que estamos orientando nossa pesquisa.

O problema é como fazer, a coisa não é fácil, há outras possíveis orientações, mas todos os trabalhos revisados coincidem a valorizar a importância da argumentação nas aulas quando se trabalha questões sociocientíficas principalmente quando há questões de valores implicadas. Portanto, estamos desenvolvendo em uma pesquisa de doutorado investigações que visam encontrar elementos-chaves para contribuir com o trabalho nas aulas que integre a construção do conhecimento científico com a aquisição de habilidades argumentativas e a discussão e formação em valores éticos e morais que levem em conta considerações culturais e influências sociais nas discussões de questões sociocientíficas.

Entendemos que com os resultados obtidos vamos contribuir para ter conhecimento sobre estratégias para formação dos professores que podem embasar uma reflexão sobre a prática nas escolas, sobre o processo de raciocínio e argumentação, o que será de grande utilidade para os futuros professores de ciências.

Nesse sentido, o presente trabalho, que é fruto da cooperação entre Universidade do Brasil e da Espanha e é parte de estudo de doutorado tem como objetivo comparar as argumentações dos estudantes brasileiros e espanhóis.

A educação em ciências: interação entre ciência, linguagem e questões sociocientíficas

A nossa perspectiva sobre a Educação em Ciências está de acordo com o ponto de vista de Kolsto (2001) que considera que uma Educação em Ciências deveria almejar uma formação integral das pessoas como cidadãos e, portanto, ter em conta os fatores sociais, culturais e afetivos que o afetam (VAZQUEZ; MANASSERO, 2007; SANTOS; SCHNETZLER, 2010). Todavia há múltiplas maneiras de definir a Educação em Ciências. Muitos autores mostram uma perspectiva que enfatizaria o fomento de capacidades básicas necessárias para a interação com o mundo, parte do qual tem a ver com a tecnologia. Essas capacidades incluem a formação do pensamento crítico, as habilidades de comunicação complexa, que devem considerar as competências básicas para a formação científica dos estudantes (e.g. VASQUEZ, MANASSERO, 2007; REVEL, et al, 2005).

Nas pesquisas que temos desenvolvido, temos explorado questões que envolvem a interação entre ciência, linguagem e temas sociocientíficos, em situações de aprendizagem, em contexto de diálogo. Somos partidários de uma educação em ciências que permita aos alunos o desenvolvimento de um discurso prático, que lhes possibilite aplicar suas compreensões científicas para ajudá-los a tomar decisões pessoais e envolver o discurso público em relação a temas que se relacionam com a ciência. Esta prática deve incluir: fazer avaliações de evidências científicas, ter acesso a visões alternativas, conhecer como os cientistas estabelecem e validam suas teses, etc. (DRIVER, NEWTON, OSBORNE, 2000).

Segundo Sarda e Sanmartí Puig (2000), a argumentação é uma habilidade mediadora na construção e compreensão dos conhecimentos científicos. É por meio da prática argumentativa que podemos compreender que o conhecimento científico é o resultado de um processo social no qual também intervêm interesses, crenças e valores (SADLER, 2006). Mas se constata que mesmo hoje em dia boa parte dessas questões que afetam a sociedade atual não forma parte da ciência que se ensina na escola. Quer dizer; temas como problemas ambientais, saúde, engenharia genética, clonagem terapêutica entre outros, seguem ausentes da maioria das aulas de ciências. Tampouco tomam parte das aulas de ciências as argumentações (CASTELLS, 2003). E, de fato, já existe um consenso entre os membros da comunidade de didática das ciências, considerar que as questões sociocientíficas oferecem oportunidade aos estudantes para formularem perguntas, elaborarem argumentos e defenderem seus próprios pontos de vista. Aliada a esta perspectiva, Kuhn (1993) afirma que

o ensino de ciências deve ter o compromisso de desenvolver nos estudantes a capacidade de raciocinar sobre questões e problemas científicos. Há pesquisas que demonstram que a utilização de estratégias de raciocínio contribui positivamente ao êxito acadêmico (DUSCHL, 1995).

Enfim, consideramos que do ponto de vista social e cultural, falta ensinar o aluno a argumentar para formar cidadãos capazes de tomar decisões em assuntos que se relacionam com o contexto em que vivem e nas aulas de ciências falta incluir as dimensões éticas e morais da ciência e destacar sua importância (SADLER, FOWLER, 2006).

As nossas reflexões nos levam a pensar que o ensino das ciências deve incluir a atenção e sensibilidade pelos compromissos morais, as emoções e as possíveis atuações a nível social dos estudantes. O desenvolvimento do caráter dos estudantes (através do desenvolvimento do caráter moral) se converte em um resultado adicional importante entre os resultados derivados da mesma natureza intrínseca às argumentações (ZEIDLER, 2003). No Brasil, os Parâmetros curriculares consideram como umas das finalidades do ensino médio o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico.

Processo de construção social do conhecimento científico

O presente trabalho considera que a construção do conhecimento é um processo de construção social. Dentro dessa perspectiva, as crenças, epistemologias e conceitos científicos são vistos como algo que o grupo possui e depois compartilha, as interações se estabelecem por meio da linguagem e outros meios semióticos, que se compartilha e negocia e assim vai se construindo significados que primeiro são sociais e depois serão reconstruídos em âmbito individual (Vygotsky, 1978). E é no significado que se encontra a unidade de duas funções básicas à linguagem: o intercâmbio social e o pensamento gerador (Vygotsky, 1978). São os significados que propiciam a mediação entre o mundo real e o indivíduo, mediante os quais o indivíduo é capaz de compreender o mundo e atuar sobre ele. Solomon (1993) argumenta que o processo segundo o qual os estudantes constroem significado é social, e considera que eles recebem continuamente modelos explicativos sobre o mundo onde vivem. Tirando o foco da aprendizagem individual às interações entre estudantes, materiais e ideias coletivas (SADLER, FOWLER, 2006), ganha preponderância o trabalho em grupo e as discussões argumentativas. Outro pressuposto dessa perspectiva (Vygotsky, 1978) é que o homem se desenvolve de biológico em sócio histórico, com um processo em que a cultura é parte essencial da constituição da natureza humana. Portanto, se há de considerar que o estudante constrói seus conhecimentos no próprio meio onde se desenvolve. Brown et al. (1989) foi mais além e argumenta que a aprendizagem é sempre localizada em um determinado contexto e está em permanente evolução.

Nessa perspectiva sociocultural, a argumentação assume uma posição fundamental no processo coletivo de construção de significados. Visto dessa perspectiva, a argumentação já não é somente a expressão do raciocínio, mas implica que raciocinar (argumentar) é o mecanismo pelo qual se produz a construção de significados (SADLER, FOWLER, 2006). A afirmação geral da psicologia de que o conhecimento se constrói primeiro a nível social e depois a nível individual contribui a valorar e fazer necessárias as práticas de discussão em grupo e de produção de escrita nas aulas de ciências. De acordo com essas perspectivas, considera-se que a aprendizagem das ciências, e em particular das formas de raciocinar em ciências, é o resultado de uma atividade social compartilhada. Assim se valoriza que nas aulas de ciências sejam feitas atividades em grupo, pois em grupo é quando os alunos precisam expressar verbalmente o que pensam, e, ao fazê-lo, reelaboram seus argumentos e refletem

sobre os valores e crenças, e assim vão avançando no conhecimento científico, à medida que melhoram as habilidades argumentativas (SCOTT, 1998).

Metodologia

Contexto

A pesquisa desenvolvida se caracteriza com pesquisa qualitativa. As investigações foram feitas com alunos brasileiros e espanhóis, em diferentes contextos e faixas etárias, mas que estudaram os mesmos temas propostos. As questões em discussão foram sobre células tronco, reprodução humana e clonagem terapêutica. Neste trabalho, estamos apresentando os resultados obtidos na discussão sobre células tronco.

Essa discussão ocorreu após os alunos terem recebido instrução nos temas abordados e textos com informações científicas sobre os casos discutidos.

Foram coletados dados com estudantes do ensino médio de escola pública do Distrito Federal, Brasília, onde a maior parte dos estudantes pertencem a um contexto socioeconômico menos privilegiado; e com estudantes de um Instituto de Secundária de Barcelona na zona Eixample e de outro Instituto de Secundária de Barceloneta. Na zona de Eixample, podemos dizer que a população pertence a classe média, majoritariamente catalã e com poucos indivíduos de imigração recente. Na zona de Barceloneta, se trata de uma população mais autóctone e uma população com culturas diversas e contexto econômico menos privilegiado.

O grupo de estudantes de Brasília compreendeu a 60 alunos de 3º ano do ensino médio com faixa etária entre 16 a 18 anos. O grupo de estudantes de Barcelona foi de 25 alunos de ensino fundamental com idade entre 14 e 16 anos e de 19 alunos de educação fundamental entre 13 e 14 anos de uma outra escola.

Foram utilizados como instrumentos de coleta de informação: atividades que incluem discussões em grupo pequeno e grande grupo sobre questões sociocientíficas relevantes socialmente, e que contribuiriam para a construção do conhecimento científico. Cada atividade de discussão em pequeno grupo foi registrada em áudio e a discussão com toda a classe foi registrada em vídeo. Nos dois contextos buscou-se identificar: Quais opiniões ou pontos de vista apresentavam os estudantes (tese em grupos de discussão e diante de toda classe e de que tipo são; Quais as premissas em que os estudantes fundamentavam os argumentos que expressavam nos grupos de discussão e publicamente diante de toda classe; Que tipos de esquemas argumentativos utilizavam quando defendiam suas opiniões nos grupos de discussão e diante de toda classe.

Foi feita uma comparação entre as opiniões, premissas e esquemas argumentativos que identificamos nas discussões dos alunos.

Marco analítico

Estamos interessados em argumentações em contextos não formais (entre os estudantes) e de caráter plausível, relacionados a questões sobre resolver uma diferença de opinião; a estrutura argumentativa que considera a argumentação como prática social para convencer (epistêmico-retóricas perspectiva) (Perelman; Olbrecht Tyteca, 1982); e aquele que trata a argumentação como um diálogo crítico (Walton, 2006) será útil. Essas bases teóricas fornecem as ferramentas para a construção do nosso quadro analítico.

De acordo com as perspectivas argumentativas que consideramos adequadas para nossa pesquisa, um argumento consiste de uma tese, um ou vários locais e do regime (padrão do argumento) que permite a transferência das premissas a tese ou conclusão. Nós temos que ver

esses elementos, não em um sentido linear, mas interligados entre eles. Assim, compartilhamos a ideia de Perelman e Olbrechts-Tyteca (1982) da premissa de que os dados ou acordos em que os argumentos são construídos. Os locais podem ser de vários tipos. Do real: fatos, verdades ou teorias e presunções. Do preferível: valores, as hierarquias de valores e de "loci". Os esquemas argumentativos de argumentos simples são as estruturas discursivas que permitem transferir os acordos a partir de premissas para as teses. Esses esquemas argumentativos ou padrões dos argumentos são categorizados de forma diferente de acordo com a teoria da argumentação considerada, mas muitas dessas categorias, vindos de diferentes teorias, podem compartilhar características que faz sentido. Dessa forma, essas categorias foram combinadas em algumas novas.

Uma síntese dessas categorias foi elaborada pelo GRIEC Grupo da Universidade de Barcelona (CASTELLS, ERDURAN, KONSTANTINIDOU, 2010). Essas categorias foram construídas principalmente sobre as bases de Perelman e Olbrechts-Tyteca (1982) e Walton (1996, 2006) e são resumem em:

- Argumento Quasilógico com base em relações lógicas (transitividade, as implicações de uma regra; implicações de uma classificação, as implicações de uma definição de contradição e incompatibilidade, a partir dos tópicos adequado, com vários de Aristóteles, etc.).
- Argumento Quasilógico com base em relações matemáticas (por identidade / Estado de justiça, de reciprocidade ou simetria, pelo inverso, de uma indemnização, de complementaridade, de contradição, de comparação (com o sacrifício), de todos e partes, da divisão / adição, por probabilidades, etc.)
- Fatos e Consequências (argumento pragmático, argumento por média e final, a partir de correlação com a hipótese, da correlação de causa, da causa para o efeito, de efeito a causa, das consequências, a partir de sinal, etc.) (Ligações de Sucessão).
- O gradualismo (o procedimento por etapas, de direção, a inclinação escorregadio ou do dedo na engrenagem, de gradualismo, da ladeira escorregadia, de propagação, de superação, do desenvolvimento ilimitado, etc.).
- Resíduos (lucro) (de resíduos, de sacrifício, com base na oportunidade, de deficiência, de redundância, da decisiva, etc.).
- Grupo e Componentes (ligação de convivência: Pessoa e atos; grupo e individuais essência, e de correlação, corpo e comportamento físico, pelo compromisso, arg contra a pessoa, etc.).
- A partir de Aceitação Social (pela autoridade ou perito opinião pessoa, texto, instituição, regra estudioso, de popularidade, o argumento "ethos", tópicos de quantidade e tópicos de qualidade, etc.).
- Hierarquia duplo (DH, de grau e ordem, por mais -> mais, a fortiori, arg.).
- Por caso particular (por exemplo, pela ilustração, pela precedência, pelo modelo).
- Analogia (analogia, metáfora).

Análise e Discussão

Para análise da argumentação foi identificado para cada intervenção dos alunos a tese e as premissas existentes, bem como o esquema argumentativo adotado, conforme o marco teórico que estamos usando. Ao final apresenta-se uma explicação desse esquema argumentativo. Exemplos desse tipo de análise são apresentados nos quadros 1 e 2, os quais ilustram dois exemplos de análise de argumento de estudante nos dois países que denotam a similaridade na intervenção dos estudantes, tese, premissas e esquema argumentativo.

Quadro 1 – Brasil: Ilustração da análise do caso Pesquisa com células tronco embrionárias

Intervenção dos estudantes: “eu penso que as pesquisas são importantes porque elas garantem a cura de muitas doenças”. Atualmente esta questão envolve muita discussão. Os embriões são considerados uma vida ou não? É muito difícil ter um ponto de vista, também há controvérsias entre os cientistas. Mas os embriões congelados permanecerão sem se desenvolver.	
Tese: eu sou a favor do uso de células embrionárias para curar doenças.	Premissas: 1) Os experimentos possibilitam a cura. 2) Há dúvidas se o embrião é considerado uma vida ou não. 3) Os embriões congelados não podem ser utilizados. 4) O embrião congelado não irão se desenvolver.
Esquema argumentativo: de desperdício (por Lucro)	
Explicação do esquema do esquema argumentativo: tem significados diferentes: para evitar o desperdício de esforço para atingir um determinado fim, uma pessoa continuar um projeto até que seja concluído ou porque a ação (trabalho) já começou e o sacrifício feito, acertar a renúncia, portanto é necessário seguir na mesma direção. No nosso caso em particular, os embriões são produzidos, e será bom evitar a perda do esforço, utilizá-los em um caso útil.	

Quadro 2 – Espanha: Ilustração da análise do caso Pesquisa com células tronco embrionárias

Intervenção do estudante: os embriões que sobram quase não tem força para formar um filho. Há valor nos embriões quando utilizado para gerar o corpo das pessoas (clonagem terapêutica). Há vida quando a célula formar o coração, senão não está vivo.	
Tese: está a favor do uso de células embrionárias.	Premissas: 1) Os embriões podem ter outra finalidade que não seja para ter filhos. 2) Os embriões são importantes quando utilizados para curar. 3) Se considera uma vida quando se forma o coração.
Esquema argumentativo: de desperdício (por Lucro)	
Explicação do esquema argumentativo: tem significados diferentes: para evitar o desperdício de esforço para atingir um determinado fim, uma pessoa continuar um projeto até que seja concluído ou porque a ação (trabalho) já começou e o sacrifício feito, acertar a renúncia, portanto é necessário seguir na mesma direção. No nosso caso em particular, os embriões são produzidos, e será bom evitar a perda do esforço, utilizá-los em um caso útil.	

Percebe-se que a variação dos esquemas argumentativos, não é muito alta entre os dois países e em cada país. Os alunos utilizaram muito o tipo de argumento que liga o ato as pessoas no caso; por uma regra estabelecida. Encontramos argumentos baseados na estrutura da realidade, o nexos de sucessão, nexos causal, o argumento pragmático que é um tipo de argumento que é baseado em consequências favoráveis ou desfavoráveis de uma ação, o argumento de autoridade de uma forma particular, o argumento quase tipus lógico, ou

definição de identidade, também encontramos argumentos do tipo que estabelece a estrutura do argumento de realidade, por analogia. Esses são todos os argumentos que pertencem à categoria de Perelman e Olbrechts-Tyteca (1989). Analisando os esquemas de Walton (1996, 2006), os esquemas são amplamente utilizados pelas consequências do argumento, um segundo caso, as consequências de ajuda positiva e ir contra o negativo. Também muitas vezes o argumento por uma regra estabelecida particular por caso e por compromisso. Também foi encontrado no modelo de Perelman e Olbrechts-Tyteca (1989) argumentos de causa e efeito, argumentos por analogia, dentre outros.

Quadro 3 – tipos de esquemas argumentativos encontrados: estes são tipos de esquemas que podemos inferir nas discussões dos alunos

Tipos de Esquemas de argumentos	Brasil (Brasília)	Espanha (Barcelona)
Argumentos de fatos e consequências *	“ arg. por nexo causal” “ arg. pragmático” “ arg. pelas consequências”	“ arg. por nexo causal” “ arg. pragmático” “ arg. pelas consequências”
Argumento por aceitação social*	“arg. de autoridade”	“arg. de autoridade”
Argumentos por desperdício (lucro) *	“ arg. por lucro”	“ arg. por lucro”
Argumento por um caso em particular	“arg. por ilustração” “arg. por modelos”	“arg. por ilustração” “arg. por modelos”
Argumento por analogia	“arg. caso análogo”	“arg. caso análogo”
Argumento do grupo e componente	“arg. por compromisso” “arg. por pessoa e ato”	“arg. por compromisso” “arg. por pessoa e ato”

Os argumentos marcados com (*), foram os mais utilizados pelos estudantes.

Tipos de premissas encontradas:

- do mundo real: presunções, fatos, verdades
- do que é preferível: valores, hierarquia de valores, lugares

Observa-se que há muita similaridade nas premissas que embasam os argumentos dos dois países, as teorias e verdades não são utilizadas para construir os argumentos dos estudantes. Os estudantes da Espanha utilizaram mais a premissa: fatos (conhecimentos extraídos da mídia) comparado aos alunos do Brasil. Não identificou-se diferenças do tipo de tese na argumentação dos estudantes dos dois países.

Verificou-se que o conhecimento científico foi pouco utilizado nas argumentações dos estudantes. Nas respostas de estudantes brasileiros, para cada 7 intervenções dos alunos que mostravam algum conhecimento científico, tivemos 55 intervenções que mostravam as questões de crenças e valores. Nas respostas dos estudantes espanhóis, para cada 3 intervenções dos alunos que mostravam algum conhecimento científico, tivemos 23 intervenções que utilizavam crenças e valores. Os estudantes utilizaram um conjunto de regra morais e éticas de sentido comum que compartilham. Quando os estudantes discutem sobre os casos sociocientíficos e se põem a favor ou contra do caso apresentado, justificam suas respostas, majoritariamente, a partir de juízo de valores. Por exemplo; a ideia de usar a tecnologia genética para melhorar as possibilidades do corpo está avançando a nível social. Mas, se isso deveria se converter em um direito, ou sobre que bases podem aceitar ou

rechaçar: o tipo de raciocínio que se pode considerar no nosso marco metodológico é a essência da pessoa, dependem muito de questões religiosas e culturais, são questões que devem ser debatidas. Em alguns casos, os estudantes se colocam como se fossem ator ou sujeito afetado pela situação que se discute.

Ao analisar os argumentos dos estudantes de ambos os países, pode-se identificar o uso de termos científicos que revelavam algum conhecimento dos estudantes sobre o assunto em discussão. Por exemplo, o aluno do Brasil disse: “os embriões ficarão congelados em nitrogênio por toda vida”. Já um aluno espanhol afirmou: “as células tem função terapêutica”.

Por outro lado, percebeu-se que as respostas utilizadas para justificar o uso das células tronco em pesquisa eram baseadas muito mais em argumentos de valores do que em argumentos científicos. Por exemplo:

Alunos do Brasil:

Aluno F3: consideramos o embrião uma vida, mas por outro lado poderia sacrificar esse embrião para ter opções de cura de alguma enfermidade.
--

Aluno F2: é uma situação emocional, eu poderia pensar que seria meu filho e poderia se desenvolver ou poderia pensar que seria melhor doá-lo.

Aluno F5: se os embriões fossem descartados seria um grande mal porque não serviriam para nada.

Já alunos espanhóis afirmaram:

Aluno F1: os embriões não são humano (não sentem e não pensam)
--

Aluno F3: eu penso que está bem a investigação, pode salvar vidas

Aluno F7: Os embriões não sofrem, não choram. Só é uma vida quando está dentro do útero

Podemos dizer que os modelos nos ajudaram a encontrar e apreciar melhor como os alunos pensam e reflexionam nas questões sócio científicas e éticas.

Conclusões

Os grupos de estudantes com os quais trabalhamos pertenciam a países diferentes, contexto socioeconômico e cultural diferentes e diferentes faixa etária. Todavia, identificamos na presente pesquisa que os estudantes quando discutiram os casos sociocientíficos utilizaram muito pouco o conhecimento científico para justificar suas opiniões, embora os professores tenham trabalhado os conceitos científicos, os alunos praticamente não o utilizaram em seus argumentos. Os argumentos dos estudantes expressaram valores morais, crenças e ideologias, que coincidem com aqueles encontrados no senso comum em contextos não científicos.

A argumentação em discussões de questões sociocientíficas denota a importância das crenças, valores e ideologias dos estudantes em seus discursos. Quando propomos a discussão de questões sociocientíficas, temos informação sobre os valores que compartilham os estudantes e este será um aspecto importante para tratar nas aulas de ciências. Estamos no momento investigando como o professor poderia ter contribuído para enriquecimento do debate com a

introdução de argumentos científicos. Dessa forma, os nossos resultados também vão contribuir no entendimento de estratégias para formação dos professores que podem embasar uma reflexão sobre a prática nas escolas, sobre o processo de raciocínio e argumentação.

Encontramos dificuldades em nossa análise, uma vez que há muitos argumentos implícitos e incompletos por parte dos estudantes. Quando isolamos os argumentos podemos perder o real significado deles, além de que existem diferentes níveis de argumento. Algumas teorias afirmam que um argumento pode ser interpretado pelos pesquisadores por mais de uma estrutura (Perelman; Olbrecht Tyteca, 1995) e há argumentos que pertencem a um ou a outros grupos de esquema argumentativos (Perelman; Olbrecht Tyteca, 1995). Isso tudo demonstra a complexidade da análise da argumentação em questões sociocientíficas, sobretudo, quando a essas questões estão associados valores, pois afinal uma tomada de decisão não pode deixar de levar em conta tais valores e ser posicionada somente pela análise do ponto de vista da ciência.

Referências

AIKENHEAD, G. S. Collective Decision Making in the Social Context of Science. *Science Education*, v. 69, p. 453-475, 1985.

ALBE, V. *Students' Argumentation in Group Discussions on a Socio-Scientific*. Springer Netherland, 389-401, 2007.

BROWN, J. S., COLLINS, A., DUGUID, P. Situated cognition and the cultural of learning. *Education Research*, v. 18, p. 32-42, 1989.

CASTELLS, M. et al. (2003) Argumentation in the Discourse of Science teacher A:ESERA Conference 2003 <http://www.1.physiu.uu.nl/esera2003/programme/pdf.5c211s2.pdf>.

CASTELLS, M.; ERDURAN, S.; KONSTANTINIDOU, A. (2008) Comparison between Catalan and English Students' Argumentation Discussing about Scientific and Socioscientific Issues. GIREP 2008 Conference. Nicosia (Cyprus)

DRIVER, R., NEWTON, P., OSBORNE, J.). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, v. 84, p. 287-312, 2000.

DUSCHL, R. et altr. (1999) Middle School Science Students' Dialogic Argumentation. European Science Education Research Association Conference. Kiel 1999.

DUSCHL R.; OSBORNE . Supporting and Promoting Argumentation Discourse in science Education. *Studies in Science Education*, v. 38, p.39-72, 2002.

ERDURAN, S.; SIMON S.; OSBORNE, J. (2004) TAPPING into Argumentations : Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Sciences Discourse. *Science Education*, 915-933

KOLSTO, S. D. Scientific literacy for citizenship. *Science Education*, v. 85, p. 291-310, 2001.

KUHN, D. Science as Argument: implications For Teaching and Learning Scientific Thinking. *Science Education*, v. 77, n. 3, 1993.

LEVINSON, R. Should controversial issues in science be taught through the humanities? *School Science Review*, v. 82, n. 300, p. 97-102, 2001.

LEVINSON, R. Towards a theoretical framework for teaching controversial socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, v. 28, n. 10, p. 1201-1224, 2006.

PERELMAN, Ch., OLBRECHTS-TYTECA, L. *La nueva retórica*. Editorial Gredos. Traducció de *Traité de l'Argumentation. La nouvelle rhétorique*. Bruxelles: Editions de l'Université de Bruxelles (1. Ed., 1958), 1989.

RATCLIFFE, M. Pupil decision-making about socioscientific issues, within the science curriculum. *International Journal of Science Education*, v. 19, n. 2, p. 167-182, 1997.

REVEL, C. A., COULÓ, A., ERDURAN, S., FURMAN, M., IGLESIA, P. ADUREZ-VAN EEMEREN, F. H. R. e GROOTENDORST. *A Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Development Fundamentals of argumentation Theory*. New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1996.

SADLER, T. D. Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 41, n. 5, p. 513-536, 2004.

SADLER, T. D., DONNELLY, L. A. Socioscientific Argumentation: The effects of content knowledge and morality. *International Journal of Science Education*, v. 28, n. 12, p. 1463-1488, 1997, 2006.

SADLER at al. Promoting discourse and argumentation in science teacher education. *Journal Science Education*, v. 17, n. 4, p.323-346, 2006.

SADLER, T. D., FOWLER, S. R. A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education*, v. 90, p. 986-1004, 2006.

SADLER, T. D.; ZEIDLER, D. L. Patterns of Informal Reasoning in the Context of Socioscientific Decision Making. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 42, n. 2, p. 112-138, 2005.

SADLER, T.D.; ZEIDLER, D. (2005) The significance of content Knowledge for information reasoning redarding sociocientific issues. Applying genetics knowledge to genetic enginnering issues. *Science Education*, 89, 71-93.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER. E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.

SANTOS, W. L. P. dos, SCHNETZLER, R. P. *Educação em química: compromisso com a cidadania*, 4ª edição. Ijuí: Editora da Unijuí, 2010.

SARDÁ, A., SANMARTÍ PUIG, N. Enseñar a argumentar científicamente: un reto a las clases de Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, vl. 18, n. 3, p. 405-422, 2000.

SCOTT, P. H. Teacher Talk and Meaning in Science Classrooms: a Vygotskian Analysis and review. *Studies in Science Education*, v. 32, p. 45-80, 1998.

SIMON, S., ERDURAN, S. e OSBORNE, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 27(14), pp.137-162.

SOLOMON, J. The discussion of social issues in the science classroom. *Studies in Science Education*, v. 18, p. 105-126, 1990.

VASQUEZ, A.; MANASSERO, M. A. En Defensa de las actitudes y emociones en la Educación científica (I): evidencias y argumentos generales. *Rev. Eureka. Enseñ. Divulg. Ciencia*, v. 4, n. 2, p. 247-271, 2007.

VYGOTSKY, I.S. (1978) "Mind in Society", Ed. per M.COLE i altres, Harvard University Press, Cambridge.

WALTON, D. *Argumentation schemes for presumptive reasoning*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum, 1996.

WALTON, D. *Fundamentals of Critical Argumentation*. New York: Cambridge University Press, 2006.

ZEIDLER, D. L. e MATTHEW, K. The Role of Moral Reasoning on Socioscientific Issues and Discourse in Science Education. *Science e Technology Education Library* volume 19, 2003.

ZEIDLER, D. L., et. al. *Advancing Reflective Judgment Through Socioscientific Issues*. European Science Education Research Association, Malmö University, Malmö, Sweden, 2007.