

ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: RESULTADOS DE PESQUISAS

ARGUMENTATION IN SCIENCE TEACHING: RESULTS OF RESEARCHES

PAULA GAIDA WINCH¹
EDUARDO A. TERRAZZAN²

¹Universidade Federal de Santa Maria/Centro de Educação/Núcleo de Educação em Ciências,
pgwinch@yahoo.com.br

²Universidade Federal de Santa Maria/Centro de Educação/Núcleo de Educação em Ciências,
eduterrabr@yahoo.com.br

Resumo

Tendo em vista a relevância que tem sido atribuída ao desenvolvimento da capacidade argumentativa de alunos, mediante realização de atividades que estimulem os alunos a fazer uso de argumentos, principalmente em aulas de Ciências, consideramos importante analisar como essas atividades vêm sendo mencionadas na literatura da área. Assim, neste trabalho, visamos compreender como têm sido desenvolvidas, em aulas de Ciências, atividades que visam além de explorar o conhecimento científico, estimular os alunos a desenvolver uma argumentação consistente. Para isso, realizamos uma pesquisa bibliográfica sobre essa temática tomando como referência os trabalhos apresentados nas edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) até o momento. Percebemos que há uma preocupação por parte dos professores em desenvolver a capacidade argumentativa dos alunos, porém, eles, a partir de interações discursivas que realizam em momentos coletivos de discussão, demonstram a necessidade de melhor preparação para condução dessas discussões.

Palavras-chave: Argumentação, Ensino de Ciências, Pesquisa Bibliográfica

Abstract

In view of the relevance attributed to the development of students' argumentative capacity, through activities that stimulate students to use arguments, mainly in Science classes, we consider important to analyze how this kind of activity has been mentioned in biographies about it. Thus, in this paper, we aim to comprehend how has been developed, in Science classes, activities that besides explore scientific knowledge, to stimulate students to develop a consistent argumentation. For that, we did a bibliographic research about this thematic in the National Meeting of Research in Science Education (ENPEC) issues carried out still this moment. We perceived that teachers are worry at developing the student's argumentative capacity, but they are not prepared enough to lead moments of collective discussion.

Keywords: Argumentation, Science Teaching, Bibliographic Research

INTRODUÇÃO

Percebemos em normativas legais referentes à Educação Básica, uma crescente preocupação de que a escola forme um sujeito crítico, autônomo e ativo em seu próprio processo de aprendizagem, que seja capaz de “posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas” (PCN 2000, p.5).

Junto a essa preocupação de formar sujeitos críticos, encontramos também expresso na legislação o fato de que o aluno deve aprender a utilizar a linguagem para “melhorar a qualidade de suas relações pessoais, sendo capaz de expressar seus sentimentos, experiências, idéias e opiniões, bem como de acolher, interpretar e considerar os dos outros, contrapondo-os quando necessário”. (Idem, p.28)

Partimos do pressuposto de que para a escola cumprir essa função, é necessário que elas promovam atividades que estimulem os alunos a expressar suas idéias, defender suas concepções, bem como saber respeitar pontos de vista divergentes aos seus. Desse modo, o “exercício de argumentar em sala de aula é ato essencial, devendo, pois, o professor promover situações para que os alunos exponham suas idéias, submetendo-as à avaliação do grupo como forma de refazê-las com mais clareza e precisão” (LIMA; MORAES; RAMOS, 2001).

Na literatura referente ao ensino de ciências, encontramos indicações da importância da arte de argumentar associada a uma construção conjunta do conhecimento científico em aulas de ciências. Candela (1999, p.140) expressa a necessidade de que o professor proponha atividades visando desenvolvimento da argumentação e conceda, assim, certa liberdade para que os alunos expressem suas opiniões de forma a colaborar na construção de conhecimentos. Para ela...

“[...] cuando el maestro abre la posibilidad de que los alumnos manifiesten sus ideas y argumenten sobre ellas, antes o después de haber transmitido o leído alguna información escolar; los alumnos, como sujetos activos pueden rebasar las expectativas del docente y alterar la dinámica de la interacción al mismo tiempo que pueden contribuir a nuevas construcciones del conocimiento.”

Considerando essa relevância que tem sido atribuída ao desenvolvimento da capacidade argumentativa dos alunos como um meio de expressar e de defender seus pontos de vista de forma consistente e crítica e também indicações, na literatura referente ao Ensino de Ciências, de promoção de atividades que estimulam o desenvolvimento dessa capacidade, consideramos importante analisar como as atividades, cuja finalidade é promover a capacidade argumentativa, têm sido mencionadas na literatura da área.

Assim neste trabalho, visamos compreender como têm sido desenvolvidas, em aulas de Ciências, atividades que visem além de explorar o conhecimento científico, estimular os alunos a desenvolverem uma argumentação consistente.

Acreditamos que este estudo pode contribuir para a construção de uma visão mais ampla quanto à articulação entre ensino de ciências e de língua portuguesa bem como apontar dificuldades a serem superadas na realização de atividades para desenvolver a capacidade argumentativa dos alunos e possíveis sugestões/caminhos para aprimorar a realização delas.

METODOLOGIA

Neste trabalho, nos propomos, a traçar uma caracterização de produções apresentadas nas cinco edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) cujo enfoque tenha sido a análise de atividades que estimulem os alunos a usar argumentos para defender seus posicionamentos em aulas de ciências.

Para tornar possível essa caracterização, adotamos os seguintes procedimentos:

1) Estudos, a partir da literatura da área de ensino de ciências, sobre o emprego de atividades que visem desenvolver a argumentação por parte dos alunos em aulas de ciências;

2) Levantamento de produções bibliográficas sobre argumentação e ensino de ciências nas cinco edições do ENPEC. As produções, a serem contempladas neste trabalho, foram selecionadas a partir da afinidade que elas teriam com nossa pesquisa. Nessa seleção consideramos, primeiramente, a leitura do título da produção, caso esse se mostrasse relevante para a pesquisa, partíamos para as palavras-chave e, posteriormente para o resumo e o trabalho na íntegra. A aparição de determinadas palavras no título, tais como interação discursiva, argumentação e construção do conhecimento científico auxiliaram bastante nessa seleção.

3) Organização dos artigos encontrados nos anais desses eventos a partir de um quadro descritivo composto pelos itens, a saber: título; objetivo; metodologia; importância atribuída à argumentação; condições favoráveis para desenvolvimento da argumentação e resultados. (Ver quadro – 1, em anexo)

4) Análise das informações alocadas no quadro descritivo de modo a construir resultados dialogando essas com informações com as obtidas a partir da literatura e de documentações referentes ao ensino de ciências.

5) Construção de uma caracterização acerca da relação que vem sendo estabelecida entre ensino de ciências e atividades argumentativas.

A partir desses procedimentos, obtivemos os resultados comentados a seguir.

RESULTADOS

Cinco dos sete trabalhos selecionados utilizam-se de observação de partes ou da íntegra de aulas que ocorriam sem intervenção do pesquisador. Nos dois restantes (SANTOS; MORTIMER; SCOTT, 2001 e TEIXEIRA, 2005) utiliza-se estudos de casos.

Seis apresentam como objetivo estudar a natureza das interações discursivas estabelecidas entre professor-alunos e alunos-alunos e um deles (TEIXEIRA, 2005) busca identificar características recorrentes em atividades que visem desenvolver o potencial argumentativo dos alunos.

Dentre as atividades desenvolvidas nas aulas de ciências, objeto de investigação das pesquisas consideradas neste trabalho, observamos a predominância (04 casos) pela opção do debate como forma de estimular os alunos a defenderem seus posicionamentos.

Em estudos realizados na literatura da área de ensino de ciências, também observamos uma significativa indicação do gênero textual debate como meio de propiciar trocas de idéias e negociação entre diferentes pontos de vista. Essa idéia de interação entre diferentes opiniões mediante o debate vai ao encontro da concepção acerca desse gênero expressa por Schneuwly e Dolz, (1999, p.13), que o definem como sendo um instrumento a ser utilizado em...

“exploração de campos de opiniões controversas, desenvolvimento de novas idéias e de novos argumentos, de construção de novas significações, de apreensão dos outros e de transformação de atitudes, de valores e de normas.”

Em quatro dos setes trabalhos analisados, há explicitação da importância de se desenvolver a capacidade argumentativa dos alunos. As atividades de argumentação são vistas como uma possibilidade de entender a ciência como um conhecimento não acabado, podendo ser o conhecimento científico negociado e não apenas transmitido. Mediante a argumentação, os alunos expressam suas idéias, negociam-nas entre eles atuando como sujeitos ativos no processo de construção de seus conhecimentos.

Santos, Mortimer e Scott (2001, p.2) expõem alguns aspectos positivos em desenvolver a capacidade argumentativa dos alunos. Para eles, essa capacidade auxilia os alunos no “processo de tomada de decisões” e possibilita “desenvolver o espírito de análise na escolha com mais confiança entre diferentes alternativas[...]”.

Em relação a condições para que uma atividade de cunho argumentativo seja bem sucedida, notamos a importância da atuação pedagógica do professor bem como a relevância do tipo de discurso utilizado por ele.

Santos, Mortimer e Scott (2001, p.04) mencionam que o professor deve utilizar discurso dialógico ou internamente persuasivo, caracterizado como um “discurso aberto, [que] permite a interação dialógica, permite a interação de várias vozes, gera novos significados.”. Em outras palavras, “as intervenções do professor com função dialógica incentivam os alunos a desenvolver suas idéias; a explorar e a debater pontos de vista.”.

Outro aspecto relevante apresentado por esses autores é o fato de que nós como professores “nos parece que devemos não só pedir aos alunos que apresentem argumentos, mas também que busquem fazer julgamentos sobre a natureza de seus argumentos.” (p.11)

Compiani (2003, p.02) apresenta algumas considerações referentes ao papel do professor que tem por objetivo desenvolver o potencial argumentativo de seus alunos:

“O papel do professor é primordial, já que, não se apoiando no processo do aluno, mas orientando-o para sínteses possíveis, favorece a discussão, cria um ambiente de escuta recíproca e de debate, faz com que o aluno se expresse e explique o melhor possível o que disse, explicita as divergências que vão aparecendo, etc...”

Para complementar essa idéia, temos o fato de que para que o professor faça intervenções pedagógicas de modo a estimular um discurso argumentativo é necessário que ele tenha os objetivos da intervenção bem definidos, conforme Sousa, Teixeira e Alves (2005) relatam. As intervenções não muito claras da professora resultaram na adoção de um discurso descritivo e não crítico por parte dos alunos.

Em interações nas quais alunos apresentam uma descrição, não há conflito entre diferentes perspectivas, portanto, não tendo necessidade de se utilizar argumentos. De acordo com conclusões provenientes do estudo de caso realizado por Teixeira (2005, p.7)...

“Ao ter uma atividade na qual há uma vasta produção de falas descritivas, com ausência de manifestações de sentido ou de interpretações diferentes das expostas, o processo de negociação de perspectivas, característico do processo argumentativo, não é contemplado.”

Na literatura da área do ensino de ciências, encontramos mencionadas algumas funções que estão sendo atribuídas às intervenções pedagógicas dos professores em espaços destinados à troca de idéias entre alunos. Candela (1999) caracteriza essa função como dupla, sendo responsabilidade do professor não só estimular o aluno a utilizar argumentos como também orientar para que o aluno consiga alcançar respostas tidas como mais aceitáveis.

A autora (idem, p. 105) apresenta algumas vantagens a partir dessa função dupla que o professor desempenha.

“[...] esta manera de tratar de orientar las respuestas pidiendo justificaciones no sólo realiza la función de que los alumnos busquen la respuesta esperada, sino que abre un espacio para que ellos introduzcan versiones alternativas y así se promueve el debate entre ellas propiciando que se articulen argumentos a favor y en contra.” (p.105).

Souza e Carvalho (2005, p.10) centram-se no desenvolvimento de trabalhos em grupo como um modo de fazer com que alunos interajam a partir da utilização de argumentos. Esses trabalhos oportunizam que alunos expressem suas opiniões e aprendam a respeitar idéias contrárias as suas.

CONCLUSÕES

Notamos que há uma grande preocupação, nos trabalhos analisados, em compreender a linguagem utilizada por professores de modo a estimular os alunos a expressar e a defender seus pontos de vista referentes a uma determinada temática.

A argumentação é apontada como elemento muito relevante a ser trabalhado em aula, por estar associada com a possibilidade de negociar possíveis significados, idéias, perspectivas referentes ao tema de estudo. Em consequência disso, o conhecimento científico é construído na interação entre professor-aluno e aluno-aluno.

Ao mesmo tempo em que professores buscam desenvolver a capacidade argumentativa dos alunos, eles, a partir de interações discursivas que realizam em momentos coletivos de discussão, demonstram falta de uma melhor preparação quanto ao tipo de discurso a ser utilizado e a maneira de conduzir as discussões.

Vale ressaltarmos que temos conhecimento da possibilidade de alguns trabalhos, abordando a utilização de atividades voltadas a desenvolver a capacidade argumentativa dos alunos em aulas de ciências não terem sido selecionados para constituição de nossa amostra de estudo.

Há também outros artigos que tratam sobre argumentação, porém eles não fizeram parte de nossa amostra devido às atividades não terem sido desenvolvidas em espaço escolar. Assumimos o caráter provisório deste trabalho e nos propusemos a dar continuidade a esse estudo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: língua portuguesa Ensino de primeira à quarta série**/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 2000,144p.

CANDELA, Antonia. **Ciencia en el aula: los alumnos entre la argumentación y el consenso**. Mexico: Paidós Mexicana, 1999.

LIMA, Valdevez M.R.; MORAES, Roque; RAMOS, Maurivan G. 'Argumentação: análises a partir de um princípio de pesquisa vivenciado em sala de aula.' In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 3, 7 a 10 de Nov. 2001, Bauru, SP, Brasil. (CD-ROM,arq<o22>)

SCHNEUWLY, Bernard; DOLZ, Joaquim. Os gêneros escolares – das práticas da linguagem aos objetos de ensino. **Revista Brasileira de Educação**. São Paulo, ANPED, n 11, p.5-16, mai./ago, 1999.

REFERÊNCIAS UTILIZADAS PARA ANÁLISE

CARVALHO, Anna M. P. de. 'Produção de conhecimento científico pelos alunos em aulas de Ciências'. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4, 25 a 29 de Nov. 2003, Bauru, SP, Brasil. (CD-ROM,arq<o149>).

COMPIANI, Mauricio. 'O aluno na aula de ciências' In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4, 25 a 29 de Nov. 2003, Bauru, SP, Brasil. (CD-ROM,arq<o100>).

LIMA, Ana C. C. V.; PINHEIRO, Sheila C. V.; NÉRI, Luciana C.; SANTOS, Paulo J. P. 'As interações discursivas na construção de Conceitos científicos'. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5, Nov. 2005, Bauru, SP, Brasil. (CD-ROM,arq<p769>)

SANTOS, Wildson L. P. dos A.; MORTIMER, Eduardo F.; SCOTT, Philip H. 'Argumentação em discussões sócio-científicas: reflexões a partir de um estudo de caso'. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 3, 07 a 10 de Nov. 2001, Atibaia, SP, Brasil. (CD-ROM, arq<o2>).

SOUSA, Rogério G. de; TEIXEIRA, Maritana A.; ALVES, José Moysés. 'Análise do papel discursivo do professor sob uma perspectiva sociocultural: a experiência das três bacias'. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5, Nov./Dez. 2005, Bauru, SP, Brasil. (CD-ROM, arq<p673.doc>).

SOUZA, Luciana S. de; CARVALHO, Anna M. P. 'Ensino de Ciências e Formação da Autonomia Moral'. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5, Nov./Dez. 2005, Bauru, SP, Brasil (CD-ROM, arq<p326.doc>).

TEIXEIRA, Francimar M. 'Atividades promotoras de argumentação nas séries iniciais: o que fazem os professores.' In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5, Nov./Dez. 2005, Bauru, SP, Brasil. (CD-ROM, arq<p590>).

Quadro 1 – Quadro de descrição da caracterização dos trabalhos selecionados a partir da temática argumentação e ensino de ciências

N.	Título	Objetivo	Metodologia (sujeitos/instrumentos)	Importância atribuída à argumentação	Condições para desenvolvimento da capacidade argumentativa	Resultados
01	Argumentação em discussões sócio-científicas: reflexões a partir de um estudo de caso	Realizar análise discursiva de uma aula em que foi realizado um debate; identificar estratégias utilizadas para melhorar a argumentação dos alunos.	Estudo de caso (entrevistas semi-estruturadas e gravações de aulas) com um professor de uma escola pública de ensino médio de Taguatinga/DF;	<ul style="list-style-type: none"> Auxilia os alunos no processo de tomada de decisões envolvendo aspectos sócio-científicos; Possibilita ao aluno participar de decisões sociais; 	<p>Professor deve:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estimular os alunos a engajarem-se em uma prática reflexiva; Proporcionar contexto e intervenções pedagógicas favoráveis; Utilizar um discurso dialógico (Bakhtin), no qual o aluno tem que expressar e justificar seu ponto de vista.; Gerar e conduzir momentos de troca de idéias; Conduzir o aluno a associar as justificativas deles com os argumentos; Ter conhecimento básico de pré-requisitos, planejamento prévio, espaço apropriado no currículo; Estabelecer claramente os procedimentos da dinâmica de discussão de grupo. 	Necessidade de aprofundar as pesquisas sobre desenvolvimento da capacidade argumentativa para subsidiar o professor a fazer intervenções pedagógicas que possam melhorar a qualidade dos argumentos fornecidos pelos alunos.
02	Produção de conhecimento científico pelos alunos em aulas de Ciências	Analisar as interações verbais ocorridas em uma aula de ensino de física que indique se os alunos estão participando do processo de construção da própria ciência.	<ul style="list-style-type: none"> Análise documental (trabalhos escritos e desenhos de alunos de 07 a 10 anos, da 2ª série do ensino fundamental); Observação das gravações em vídeo de duas aulas de ensino de física. 	“Se restabelecermos a autoria humana e re-admitirmos a incerteza e a possibilidade de argumento, podemos auxiliar estudantes a adquirir uma idéia de ciência não fabricada.” (Sutton, 1998)	Não comentado	<ul style="list-style-type: none"> Perguntas sobre causalidade física (o porquê do fenômeno) auxiliam no desenvolvimento do raciocínio hipotético dedutivo. Com o desenvolver de discussões em aula, os raciocínios vão sendo expostos de forma mais sistematizada. Desenvolvimento do raciocínio hipotético-dedutivo é difícil para alunos de 2ª série do ensino fundamental.
03	O aluno na aula de ciências	Interpretar o fluxo das enunciações dos diálogos entre professor-aluno e alunos-alunos.	Observação de duas aulas em duas turmas: uma de 5ª série e outra de 6ª série.	Não comentado.	Utilizando-se de argumentos, os alunos negociam o conhecimento construindo-o coletivamente.	“... o ensino é um momento de negociação, é um encontro retórico e argumentador em que o conhecido é simplesmente o que alguém reivindica: está aberto ao escrutínio, à reflexão.” (p.10)
04	Atividades promotoras de argumentação nas séries iniciais: o que fazem os professores	Identificar o que é típico nas atividades propostas pelos professores das séries iniciais que proporcionam argumentação	Estudo de caso de práticas em aulas de ciências em turma de 4ª série do ensino fundamental com 11 alunos.	<ul style="list-style-type: none"> Argumentação “... viabiliza a construção do conhecimento via a interação, dirigindo os alunos para atitudes de escuta, cooperação e respeito.” (p.2) 	<p>O professor deve:</p> <ul style="list-style-type: none"> Propor “atividades que estimulem a produção de argumentos na direção científica, isto é, usando justificativas e evidências.” (p.2); Fazer com que os alunos “aprendam a argumentar, isto é, sejam capazes de reconhecer às afirmações contraditórias, as evidências que dão ou não suporte às afirmações, além da capacidade de integração dos méritos de uma afirmação.” (p.1-2); Desenvolver atividades que gerem conflito para explorar o ponto de vista dos alunos, como experimentos e debates; Conflitos surgem da apresentação de situações não esperadas pelos alunos, da utilização de materiais em que constem opiniões divergentes ou do uso de questões que façam com que os alunos se posicionem. (Shakespeare, 2003). Organizar seu discurso mesclando características retóricas, sócráticas e dialógicas; 	<ul style="list-style-type: none"> Nas atividades analisadas, não há estímulo para um investimento mental mais amplo por parte dos alunos, eles só trazem e repetem em aula o que encontraram sobre determinado assunto; Falta de um contexto no qual haja utilização da linguagem escrita ou falada para realização de reflexões e surgimento de novas interpretações. “...o processo de negociação de perspectivas, característico do discurso argumentativo, não é contemplado.” (p.7)

N.	Título	Objetivo	Metodologia (sujeitos/instrumentos)	Importância atribuída à argumentação	Condições para desenvolvimento da capacidade argumentativa	Resultados
05	Ensino de Ciências e Formação da Autonomia Moral	“analisar o trabalho em grupo presente em algumas etapas das aulas de Ciências que utilizam metodologia das atividades de Conhecimento Físico.”	Registros em vídeo e transcrição do momento em que 4 alunos, da 3º série do ensino fundamental, trabalhavam em grupo para resolução de um problema físico em uma escola pública do Oeste de São Paulo.	Não comentado.	Não comentado.	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalhos em grupo favorecem; • estabelecimento de interações entre os alunos; • alunos, dentro de um mesmo grupo, expressam suas opiniões, demonstram suas atitudes mesmo sendo, às vezes, contraditórias. • os alunos a aprenderem a respeitar idéias contrárias as suas. • atividades de interação, de descentração e de cooperação entre alunos. • “...o aluno tem a oportunidade de colocar, ajudar, discordar, refletir sobre suas atitudes. Influenciar e ser influenciado pelo outro. (p.10)
06	As interações discursivas na construção de conceitos científicos	Contribuir com as pesquisas sobre as interações discursivas que possibilitem práticas que sirvam de referência a estratégias significativas para a construção de conhecimentos científicos.	Observação de duas aulas em uma turma de 36 alunos da 5ª série do ensino fundamental de uma escola pública de Belém.	Não comentado.	Não comentado.	<ul style="list-style-type: none"> • Relação dialógica e intensamente interativa entre os sujeitos, faz com que alunos detenham-se na descrição dos fenômenos; • A atuação do professor ocorre tendo em vista mobilizar opiniões; • Abordagem comunicativa interativo/dialógica possibilita valorizar todas as vozes do discurso; • Não é possível padronizar os discursos do professor, tendo em vista que a relação ensino-aprendizagem é dinâmica.
07	Análise do papel discursivo do professor sob uma perspectiva sociocultural: a experiência das três bacias	Evidenciar “o discurso que emergiu de uma atividade prática de física térmica, desenvolvida com estudantes do nível Médio, pensada para induzir um conflito cognitivo.”	Observação/Registro de Episódio de ensino realizado em uma turma de ensino médio.	Não comentado.	<ul style="list-style-type: none"> • Professor deve atuar visando formar conflitos na busca de que alunos expressem suas opiniões; • Professor deve explorar as idéias apresentadas por um aluno de modo a motivar os demais a posicionarem-se (abordagem interativa/dialógica). 	<p>Professor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizou um discurso que não ocasionou uma disputa argumentativa para as explicações dos alunos. • Propôs questões que não estimularam a busca por explicações para o fenômeno observado; • Apresentou uma abordagem mais de autoridade que dialógica, não proporcionando uma disputa argumentativa nas explicações providas dos estudantes.