

ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CONCEITOS DA BIOLOGIA: PRÁTICAS DE UM PROFESSOR DE CIÊNCIAS EM SALAS DE AULA DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

ARGUMENTATION IN TEACHING BIOLOGICAL CONCEPTS: A SCIENCE TEACHER'S PRACTICES IN AN ADULT EDUCATION CLASSROOM

Ana Paula Souto Silva, Diego Oliveira da Silva, Danusa Munford

Faculdade de Educação - Universidade Federal de Minas Gerais

anapaulasoutos@gmail.com; diego2955@yahoo.com.br; danusa@ufmg.br

Resumo

Esse estudo visa contrastar situações argumentativas espontâneas envolvendo ensino de conceitos científicos para alunos jovens e adultos, destacando: i) características dessas situações; ii) formas como um professor de Ciências em formação inicial/iniciante usou a linguagem em cada situação. Adotamos como lógica de investigação a Etnografia Interacional e analisamos o *processo* de argumentação, utilizando a teoria Pragma-dialética. Na sala de aula: i) surgiram novas diferenças de opinião quando houve desacordo entre conhecimentos cotidianos e científicos; ii) a estrutura da argumentação foi mais complexa quando o desacordo entre os dois tipos de conhecimento é menor. Essa ocorrência de situações argumentativas espontâneas, pode ser atribuída à postura reflexiva e aberta ao diálogo do professor, cujo discurso é organizado em torno de questionamentos que simultaneamente problematizam o conteúdo e direcionam a discussão. Os resultados têm implicações para a formação de professores de ciências e o desenvolvimento de metodologias para estudo da argumentação.

Palavras-chave: Pragma-dialética, Argumentação, Etnografia Interacional, Professores de Ciências em Formação inicial/Iniciantes

Abstract

The goal of this study was to contrast spontaneous argumentative situations involving the teaching of scientific concepts for adult learners. We characterized these situations and examined how an early career science teacher used language during the lessons. We adopted Interactional Ethnographic research as logic of inquiry and analyzed the *process* of argumentation, using the Pragma-dialectics argumentation theory. In this classroom: i) new differences of opinion occurred when there was disagreement between everyday life and science knowledge; ii) the argumentation structure was more complex when there was little conflict between the two types of knowledge. This spontaneous occurrence of argumentative situations, could be explained by teacher's reflective attitude, his openness to dialogue, and his abilities to organize his discourse around questions that both problematize the content and directs discussion toward scientific perspective. The results have implications for teacher training and for methodological development in studying argumentation.

Key words: Pragma dialectics, Argumentation, Interactional Ethnography, Preservice/Beginning Science Teacher

Introdução

O presente artigo visa caracterizar as práticas de um professor em formação inicial/iniciante relacionadas à argumentação em aulas de Ciências da Natureza na Educação de Jovens e Adultos. Essa pesquisa se justifica pela importância da linguagem e da argumentação nos processos de ensino-aprendizagem em geral (Baker, 200; Chiaro & Leitão, 2005; Schwarz, 2009) e especificamente na Educação em Ciências (Driver *et. al.*, 1999; Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007). Além disso, vários estudos destacam a importância do professor nesse processo, mas, poucos estudos tem se voltado para como o professor apoia os processos de aprendizagem dos alunos (Mortimer & Scott, 2002); poucas pesquisas tem foco especificamente na formação de professores e desenvolvimento profissional no campo da argumentação (Zohar, 2007); pouco tem se investigado sobre práticas instrucionais de professores para apoiar a argumentação dos estudantes (McNeil & Krajcik, 2008). Finalmente, no campo da formação de professores não existe um conhecimento sólido acerca dos estágios curriculares supervisionados, de como se desenvolvem e que resultados promovem (Marcelo, 1998).

Apesar da escassez de estudos, alguns pesquisadores têm contribuído para ampliar o conhecimento sobre como professores de Ciências argumentam (Zohar, 2007; Zembal-Saul *et al.*, 2002) e sobre quais as práticas de professores de Ciências em formação inicial (Sadler, 2006; Zembal-Saul, 2009) ou experientes (McNeill & Krajcik, 2008; McNeill & Pimentel, 2010) para promover a argumentação em salas de aula. Em síntese, esses estudos sugerem que professores de Ciências em formação inicial e experientes apresentam dificuldades em argumentar. Além disso, alguns autores (Zohar, 2007; Zembal-Saul *et al.*, 2002) defendem o potencial dos cursos de formação inicial e continuada para auxiliar o desenvolvimento das práticas dos professores relacionadas à argumentação nas aulas de Ciências.

Outro aspecto observado refere-se à tendência de a maioria dos trabalhos sobre argumentação em Educação em Ciências utilizar como referencial teórico a obra de Toulmin, de modo a dar enfoque à qualidade dos *produtos* da argumentação e à caracterização de componentes dos argumentos (McNeill & Pimentel, 2010; Sadler, 2006; Simon, 2008). No presente trabalho, entretanto, buscamos explorar o potencial de outro referencial da Teoria da Argumentação – a Pragma-dialética – (van Eemeren *et. al.*, 1996, 1999, 2002) para melhor compreender o *processo* de argumentação em espaços educativos.

No presente artigo nosso foco será o contraste de situações argumentativas envolvendo o ensino de conceitos científicos. Daremos destaque às características dessas situações e à forma como um professor de Ciências em formação inicial/iniciante usa a linguagem em cada situação.

Metodologia

Contexto de pesquisa

O estudo ocorreu em uma sala de aula de Ciências do Ensino Fundamental para Educação de Jovens e Adultos (EJA), em um projeto de extensão de uma universidade no sudeste do Brasil. Apesar de reconhecer as particularidades dos estudantes jovens e adultos, acreditamos que haja alguns paralelos entre esse grupo e crianças e adolescentes (ex.: o conflito entre conhecimentos cotidianos e conhecimentos científicos). Assim, o estudo de adultos pode contribuir para melhor conhecer os processos de aprendizagem de modo geral.

O professor participante desse estudo, Domingos, formou-se durante a pesquisa e trabalhou como professor por cerca de dois anos antes da coleta de dados, enquanto cursava a graduação

em Ciências Biológicas. Segundo ele, durante sua formação, tanto no ensino básico quanto na universidade, não houve situações de ensino inovadoras e ele não fez nenhum curso cujo foco fosse argumentação. Entretanto, ele sugere que sua vivência no projeto de extensão, incluindo muitas reuniões de formação, contribuiu significativamente para o desenvolvimento de sua prática de forma mais reflexiva e mais comprometida com a aprendizagem dos alunos. Assim, em sua prática, observamos que ele valorizava o diálogo como principal forma de interação com seus alunos, pois em todas as aulas, mesmo as expositivas, os alunos tiveram espaço para colocar suas opiniões e experiências de vida. Essa abordagem oportunizou o diálogo entre conhecimentos cotidianos e científicos.

Orientações metodológicas

Um desenho naturalista utilizando métodos de pesquisa qualitativa (Lincoln & Gubba, 1985) foi adotado no presente estudo. Além disso, pode ser caracterizado com um estudo de caso (Stake, 2000), orientado pela Etnografia Interacional (Castanheira et al., 2001; Dixon & Green, 2005). Ao adotarmos a etnografia em educação como lógica de investigação, nos comprometemos em adotar alguns princípios para conhecer a cultura da sala de aula: i) conhecer os princípios de práticas a partir da perspectiva dos participantes (perspectivaêmica); ii) adotar uma perspectiva contrastiva para tornar visíveis diferentes aspectos da cultura estudada; iii) relacionar a parte e o todo através de uma perspectiva holística. Assim, focamos em como a argumentação faz parte da cultura da sala de aula.

A Etnografia Interacional baseia-se em premissas derivadas de trabalhos de análise de discurso e de interação sociolinguística (Dixon & Green, 2005). Ao investigarmos a argumentação também buscávamos conhecer como “os indivíduos, através da comunicação, contribuem para o desenvolvimento do grupo, e como as ações e comunicações do grupo contribuem para a construção do que os indivíduos fazem, como eles fazem e o que eles dizem dentro do grupo” (Dixon & Green, 2005, p. 354). Porém, na presente pesquisa foi necessário utilizarmos, para a análise das interações discursivas, um referencial teórico-metodológico específico do campo da Argumentação. Dessa forma, usamos as ferramentas analíticas, a definição de argumentação e os preceitos teóricos que embasam a teoria da argumentação Pragma-dialética. Podemos dizer que essa teoria reconhece: i) a argumentação como um fenômeno de comunicação que deve ser verbalizado, deve ocorrer entre as pessoas e essas devem usar a razão ao apresentarem argumentos para defender seu ponto de vista no processo de resolver uma diferença de opinião; ii) a dúvida como forma de manifestação de uma opinião contrária; iii) o contexto como fundamental na identificação de elementos implícitos no discurso; iv) a existência de diferentes níveis de complexidade dos argumentos e das situações argumentativas (van Eemeren *et. al.*, 1996, 2002).

Coleta de dados

Durante oito meses, a primeira autora conduziu observação participante (Spradley, 1980) com registros narrativos em notas de campo, combinados com registros em áudio e vídeo (Green *et al.*, 2005). Seguindo uma perspectiva contrastiva (Castanheira *et al.*, 2001), nesse estudo, focamos em episódios de duas aulas que envolveram ensino de conceitos, mas com características muito diferentes (ver QUADRO 1¹) Foram conduzidas, também, três entrevistas com o professor (total de 3,5 horas), buscando conhecer a perspectiva do participante (insider). Finalmente, foram utilizados registros escritos sobre as aulas produzidos pelo professor.

¹ Quadros e figuras encontram-se em Anexo.

Análise de dados

A primeira fase da análise de dados envolveu transformar os registros em áudio e vídeo em um mesmo tipo de representação escrita ou gráfica dos dados (Cameron, 2001). Foram usadas ferramentas da Etnografia Interacional, tais como mapa de eventos (Castanheira et al., 2001; Green & Dixon, 2005). Através dessa análise foi possível identificar os eventos-chave envolvendo argumentação relacionados à aprendizagem de conceitos. Além disso, para melhor conhecer o contexto de interações, revisitamos os registros em áudio e vídeo, notas de campo, entrevistas e registros das aulas feitos pelo professor.

Um total de 7 episódios (cada um com duração de 5 a 20 minutos) foram transcritos palavra-palavra. Inicialmente, as transcrições foram analisadas tendo como referência principal a “síntese analítica” (“analytic overview”) da teoria Pragma-dialética (van Eemeren *et al.*, 1996, 2002). Essa teoria combina aspectos da análise do discurso, da retórica e da dialética para analisar a argumentação. Nesse artigo focamos em i) identificar pontos de vista, estabelecendo quais são as diferenças de opinião principais e subordinadas e quais elementos estão implícitos ou explícitos; ii) identificar posicionamentos protagonistas e antagonistas; iii) caracterizar a estrutura da argumentação² (FIGURA 1). Além disso, baseados nos trabalhos de van Eemeren e colaboradores, desenvolvemos diferentes tipos de representações³ para melhor visualizar como os argumentos foram contruídos através das interações e como a argumentação difere em vários contextos: i) representar as relações entre componentes da argumentação e discurso dos participantes (QUADROS 2 e 3); ii) representar a estrutura da argumentação em detalhes nos episódios como um todo, considerando múltiplos pontos de vista e argumentos dos participantes (FIGURAS 4 e 5); iii) representar a estrutura geral da argumentação, mas de forma a tornar visíveis características mais amplas da argumentação no episódio (ex. a relação entre diferenças de opinião principal e subordinadas) (FIGURAS 2 e 3).

Resultados

Como mencionado anteriormente, no presente estudo decidimos contrastar as duas aulas apresentadas no QUADRO 1, para evidenciar diferentes formas de argumentar quando o professor ensina conceitos científicos. A aula 1 faz parte do conjunto de aulas sobre Sistema Circulatório desenvolvidas durante a seleção dos participantes, ano em que a turma havia iniciado no projeto de extensão e estava em processo de adaptação à ‘lógica escolar’. Além disso, essa foi a primeira vez que o professor-licenciando ensinou sobre o Sistema ABO e também o primeiro contato de muitos alunos com esse conteúdo. Já a aula 2, ocorreu no segundo ano da turma no projeto. Nessa aula o professor estava detalhando alguns conceitos de relações ecológicas, como o Mutualismo. Esse detalhamento foi feito, depois de o professor ter dado um panorama de todas as relações, discutindo-as de modo mais superficial. Além disso, nessa aula o professor reconheceu que a participação dos alunos era diferenciada, pois eles estavam mais participativos e começaram a trazer exemplos que o professor não citou em sala, incluindo exemplos do livro paradidático indicado para o desenvolvimento de um trabalho em aulas posteriores.

² Para os autores da teoria Pragma-dialética, a “Estrutura da Argumentação” refere-se à relação entre um ponto de vista e seus argumentos. Esses são elementos utilizados para apoiar ou refutar um ponto de vista. No presente estudo, utilizamos a expressão “Situação argumentativa” para indicar o conjunto de pontos de vista e seus argumentos envolvidos no processo de resolver diferenças de opinião subordinadas e principal relacionadas a um mesmo tema. Além disso, quando utilizamos a expressão “processo da argumentação” estamos nos referindo às interações entre os participantes e às formas como o professor usa a linguagem durante as situações argumentativas.

³ Para maiores detalhes ver dissertação da primeira autora.

A partir do uso das ferramentas da teoria Pragma-dialética⁴, percebemos na aula 1, que o professor iniciou a situação argumentativa⁵ (FIGURA 2), construindo uma tabela no quadro para que os alunos visualizassem o tipo de antígeno e de anticorpo correspondente a cada tipo sanguíneo do Sistema ABO. Enquanto preenchia a tabela, com relação aos tipos sanguíneos A e B, o professor explicitava que as letras (A e B) e expressões (anti-A e anti-B) indicadas na tabela eram representações de antígenos e anticorpos que estão no sangue humano. Além disso, ele explicitou a especificidade dos anticorpos aos antígenos, justificando que o encontro de antígeno e anticorpo específico dentro do corpo resulta em aglutinação, possível trombose e, em casos mais graves, a morte do indivíduo.

O professor acreditava que esse raciocínio explícito serviria como base para os alunos analisarem os outros tipos sanguíneos. Entretanto, antes da análise dos tipos AB e O, um aluno tentou generalizar as informações, gerando uma breve diferença de opinião explícita sobre doação de sangue (FIGURA 2 – Diferença de opinião subordinada BI). O professor reconheceu que os alunos ainda não haviam compreendido o raciocínio dele e deixou a resolução para depois. Após essa diferença de opinião, o professor pediu que os alunos falassem quais seriam os anticorpos que completariam a tabela do quadro correspondente ao tipo sanguíneo AB. Como o professor problematizou a resposta dos alunos, buscando estimular o raciocínio dos alunos em caminhos da Ciência escolar, essa pergunta resultou em outra diferença de opinião explícita (FIGURA 2 – diferença de opinião subordinada BII; também representada no QUADRO⁶ 2 e FIGURA 4).

A partir da FIGURA 2, podemos perceber que tanto essa diferença de opinião (subordinada BII) quanto a anterior (diferença de opinião subordinada BI) estavam subordinadas a outras diferenças de opinião que se mantiveram implícitas todo o tempo. A partir da análise de toda a interação identificamos evidências de que a **diferença de opinião principal** estava relacionada à contraposição entre diferentes formas de entender as informações da tabela. A linha de raciocínio do professor, apoiado na Ciência escolar, indicava que as informações da tabela eram representações de fenômenos que ocorrem no sangue e a maioria dos alunos parecia entender as informações como desvinculadas desses fenômenos. Dessa diferença de opinião principal surgiu uma subordinada, que denominamos **“Diferença de opinião subordinada A”**, a qual interpretamos como contraposição entre diferentes formas de relacionar as informações da tabela. O professor defendia a opinião da Ciência escolar, de que as informações eram organizadas a partir das interações entre antígenos e anticorpos no sangue (ex. TF91, TF98 do QUADRO 2). Já os alunos entenderam que, na tabela, onde houver o antígeno A haverá anticorpo anti-B e onde houver antígeno B haverá anticorpo anti-A, então, onde houver os dois antígenos haverá os dois anticorpos (ex. TF95, TF97, TF101 QUADRO 2). A falta de consciência pelos participantes dessas diferenças de opinião implícitas, pode ser a causa de o professor usar a linguagem no sentido de aproximar a “lógica” da Ciência escolar com a “lógica” do conhecimento dos alunos através de várias diferenças de opinião subordinadas, visando possivelmente restringir o problema a um nível

⁴ Por questões de espaço, não foi possível para o presente artigo apresentar todas as evidências que nos conduziram às inferências apresentadas, por isso apresentamos apenas alguns exemplos.

⁵ Essa situação argumentativa foi relativamente longa, com duração de aproximadamente 30 minutos, sendo que a transcrição resultou em 247 turnos de fala (TF). Desse total, selecionamos como evidências para o presente trabalho apenas os TF 90-120 (QUADRO 2).

⁶ Os QUADROS 2 e 3 são trechos das representações das situações argumentativas das aulas 1 e 2 respectivamente. Através dessas representações foi possível acompanhar como que cada ponto de vista e argumentos foram surgindo ao longo da interação, pois existe uma relação direta entre a transcrição (coluna da direita), o turno de fala (coluna do meio) e a representação gráfica (coluna da esquerda). Além disso, foi possível visualizar quem assumiu os papéis de protagonistas e antagonistas, quais elementos estavam implícitos e como professor interagiu com os alunos nas diferentes situações.

viável de resolução. Além disso, pelo fato de a resolução da diferença de opinião subordinada BI ter sido adiada, outras duas diferenças de opinião surgiram subordinadas a ela (FIGURA 2 – Diferença de opinião subordinada CI e Diferença de opinião subordinada CII).

Na aula 2 “Mutualismo”⁷, por outro lado, houve menos complexidade nas relações entre as diferenças de opinião, sendo que havia uma principal e uma subordinada, ambas explícitas (FIGURA 3). Essa explicitação levou a uma conscientização de todos os participantes sobre a questão em discussão. Como mencionado anteriormente, essa aula ocorreu em paralelo à leitura do livro paradidático e depois de o professor ter apresentado um panorama de todas as relações ecológicas que seriam trabalhadas naquele ano. No início da situação argumentativa, o professor lembrou a definição da relação ecológica “Mutualismo” e solicitou um exemplo dessa relação para os alunos. Um aluno sugeriu a interação entre pássaro-palito e crocodilo. O professor, por sua vez, problematizou esse exemplo estimulando o raciocínio dos alunos, o que resulta nas diferenças de opinião. Assim, a diferença de opinião principal é a contraposição entre essa interação sugerida ser um exemplo de Mutualismo *versus* não ser Mutualismo e a diferença de opinião subordinada é a contraposição de essa interação ser obrigatória *versus* não ser obrigatória.

Quanto aos posicionamentos assumidos pelos participantes e à identificação de elementos implícitos e explícitos, como pontos de vista e argumentos, observamos que na aula 1 “Sistema ABO” e na aula 2 “Mutualismo” protagonismo e antagonismo se confundiram com relação ao posicionamento do professor, pois ele fez questionamentos, problematizando as respostas dos alunos e manteve seu ponto de vista implícito durante grande parte da interação (ex. TF98 e TF100 do QUADRO 2; TF19 do QUADRO 3). Na aula 1, quando o professor explicitou seu ponto de vista e argumentos a diferença de opinião foi praticamente encerrada (ex. PVbIII’ que foi explicitado no TF110 da FIGURA 4). Apenas na diferença de opinião subordinada BI os alunos questionaram o professor, mas sem apresentar argumentos. Já na aula 2, menos elementos ficaram implícitos e, mesmo depois de o professor se posicionar explicitamente, a diferença de opinião se manteve (ex. PVa2’ que foi explicitado no TF24 da FIGURA 5 e do QUADRO 3). Já no caso dos alunos, podemos perceber que na aula 1 eles agiram mais como protagonistas de seus pontos de vista de forma explícita (ex. TF90, TF99, TF101-102 do QUADRO 2) ou implícita (ex. TF92, TF94, TF95, TF97 do QUADRO 2), mas praticamente não foram antagonistas ao ponto de vista defendido pelo professor. Na aula 2, por outro lado, o protagonismo dos alunos de seus pontos de vista equivalia ao antagonismo do ponto de vista defendido pelo professor, provavelmente, pelo fato de os pontos de vista serem exatamente opostos. Nessa aula também houve argumentos implícitos (ex. TF33 do QUADRO 3), mas os alunos se posicionaram predominantemente de forma explícita (ex. TF20, TF21, TF23, TF25-31 do QUADRO 3).

Com relação à “Estrutura da argumentação”, percebemos que os argumentos foram resultado da interação entre os participantes. Na aula 1 (FIGURA 4⁸) o ponto de vista defendido pelo professor é o PvbIII1, o ponto de vista defendido pela maioria dos alunos é o PvbII2 e o PvbII3 é proposto por uma aluna, mas não foi apoiado por nenhum argumento. Nessa interação podemos observar que o professor usou a linguagem i) mantendo seus pontos de vista e argumentos implícitos, no sentido de estimular o raciocínio dos alunos; ii) repetindo várias vezes alguns argumentos na tentativa de que os alunos compreendessem a interação

⁷ Essa situação argumentativa foi relativamente curta, com duração de aproximadamente 5 minutos, sendo que a transcrição resultou em 43 turnos de fala (TF). Desse total, selecionamos como evidências para o presente trabalho apenas os TF 23-35 (QUADRO 3).

⁸ Podemos dizer, a partir da dissertação da primeira autora, que a estrutura da argumentação das outras diferenças de opinião da situação argumentativa da aula 1 “Sistema ABO” são similares à apresentada na FIGURA 4.

entre anticorpos e antígenos e iii) explicitando seu ponto de vista à medida que queria conduzir à resolução da diferença de opinião. Como resultado da interação entre os participantes, a estrutura da argumentação do ponto de vista defendido pelo professor é múltipla e subordinativa com vários níveis de subordinação, sendo que a do ponto de vista defendido exclusivamente pelos alunos é subordinada com menos níveis de subordinação. Já na aula 2 (FIGURA 5) o professor usou a linguagem i) mantendo, por algum tempo, seu ponto de vista implícito; ii) problematizando, de forma mais consciente, os pontos de vista e argumentos dos alunos; iii) explicitando seu ponto de vista e argumentos; e iv) repetindo poucas vezes alguns elementos do seu ponto de vista. Nessa aula observamos também maior participação dos alunos, inclusive como antagonistas ao ponto de vista defendido pelo professor. Essa participação diferenciada pode estar relacionada ao fato de i) esse conteúdo envolver situações macroscópicas; ii) haver proximidade do assunto com o conhecimento adquirido em situações extra-escolares ou escolares (como a leitura do livro); e iii) os alunos terem maior familiarização com a “lógica” da Ciência escolar, ou seja, a classificação de relações ecológicas. O resultado dessa interação foi maior complexificação na estrutura da argumentação dos dois pontos de vista envolvidos. O ponto de vista defendido pelo professor apresentou estrutura múltipla, subordinativa com vários níveis de subordinação e coordenativa (FIGURA 5 – PVp2). Já o ponto de vista defendido exclusivamente pelos alunos apresentou estrutura múltipla e subordinativa com alguns níveis de subordinação (FIGURA 5 PVp1).

Discussão dos resultados

Como apresentado anteriormente, percebemos que a argumentação, a partir da perspectiva da teoria Pragma-dialética, variou nos diferentes contextos instrucionais e que o professor-licenciando usou a linguagem de formas diferentes com relação a possibilitar o surgimento, a manutenção e a resolução das diferenças de opinião. Esse uso diferenciado da linguagem pelo professor-licenciando pode ter sido influenciado pelo conteúdo e pela forma como os alunos interagiram com ele em cada situação. Nas duas situações apresentadas no presente artigo, o professor-licenciando tinha domínio dos conceitos científicos envolvidos e gerou as diferenças de opinião, criando condições para que ocorresse argumentação nessa sala de aula, mesmo que de forma diferenciada em cada situação. Além disso, o seu posicionamento antagônico, em algumas situações, teve a função de iniciar e manter a diferença de opinião (estimulando a participação dos alunos), mas, ao mesmo tempo, direcioná-la para a resolução (no sentido da apropriação do conhecimento escolar, ou seja, aprendizagem desse conhecimento). Essa simultaneidade de manutenção e resolução da diferença de opinião foi bastante complexa (ocorrendo, às vezes, na mesma fala).

Ao examinarmos nossos resultados à luz de outros estudos que analisam o papel do professor nas interações discursivas, como Mortimer & Scott (2002), Chiaro & Leitão (2005) e McNeill & Pimentel (2010), percebemos que, não há exemplos nesses estudos nos quais os professores pesquisados usaram a linguagem no sentido de simultaneamente manter, *na mesma fala*, a questão aberta, estimulando a participação dos alunos, e, apresentar elementos que direcionam a discussão, através de “intervenções de autoridade” (Mortimer & Scott, 2002, p.02), assim como fez Domingos (ex. TF98 do QUADRO 2). Esse fato pode indicar a singularidade da prática desse professor-licenciando. Apesar dessa singularidade, percebemos que Domingos diversificou as formas de uso da linguagem durante as situações argumentativas que podem ser similares às encontradas nos estudos citados.

Além disso, observamos o papel fundamental do professor-licenciando para a emergência da argumentação nesse contexto, para que o conhecimento convencionalizado pudesse ser aprendido

pelos estudantes (Mortimer & Scott, 2002; Chiaro & Leitão, 2005) e para que conceitos científicos já consagrados no campo acadêmico se tornassem polêmicos na sala de aula (Chiaro & Leitão, 2005). Com relação a esse último aspecto, podemos perceber que, mesmo de forma inconsciente, Domingos reconhecia a discutibilidade⁹ dos conteúdos já consagrados como Sistema ABO e Relações ecológicas, pois se posicionava através de questionamentos, problematizava as respostas dos alunos e depois explicitava seu ponto de vista. Esse reconhecimento da discutibilidade de temas curriculares também pode estar associado ao reconhecimento de que não é suficiente para aprendizagem que o professor transmita o conteúdo, é necessário estimular o raciocínio dos alunos (Freire, 2005).

Considerações finais

A argumentação é considerada essencial para o ensino-aprendizagem em salas de aula de Ciências, mas muitos autores têm apontado que é rara ou pouco complexa (McNeill & Pimentel, 2010; Capecchi *et. al.*, 2002). Na sala de aula dos participantes desse estudo, argumenta-se espontaneamente para aprender conceitos científicos de diferentes formas. Essa grande ocorrência de situações argumentativas espontâneas, pode ser atribuída à disposição desse professor ao diálogo e à sua postura profissional mais reflexiva, o que regula suas interações discursivas com os estudantes. Assim, podemos dizer que professores em formação inicial/iniciantes podem argumentar de forma diversa, ser responsivos ao contexto e saber conduzir essas situações desde que sejam reflexivos, estejam atentos aos alunos e mantenham a discutibilidade dos diferentes conteúdos, além de dominar os conceitos a serem trabalhados.

Com relação às implicações do presente estudo para a formação de professores podemos afirmar que é importante tornar explícito para os professores em formação inicial e experientes que i) cada forma de usar a linguagem pode atender a objetivos específicos e pode influenciar os processos que resultam em aprendizagem dos alunos; ii) é necessário o reconhecimento de que a aprendizagem de conceitos e práticas científicos, assim como aprender a argumentar não ocorrem de imediato, demandando um trabalho processual, gradativo; iii) existem diferenças entre a lógica de pensar da ciência e a lógica de pensamento dos alunos, principalmente, jovens e adultos, e que essas diferenças geralmente se mantêm implícitas nas interações. Dessa forma, torna-se necessário ir além da fala imediata do aluno, buscando tornar explícita a lógica que o leva a expressar determinado conhecimento prévio. A partir dessa explicitação, é possível identificar pontos de encontro e desencontro desses conhecimentos e contribuir de forma mais significativa com a aprendizagem de Ciências. Essa abordagem pode servir como novo argumento para a importância de reconhecer e valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, já discutidas em cursos de licenciatura.

Podemos dizer também que há implicações para o campo de pesquisa, pois i) a aproximação entre a teoria Pragma-dialética e o estudo do contexto educacional mostrou que novos direcionamentos na pesquisa da argumentação no ensino de ciências são possíveis e podem ampliar o conhecimento sobre as salas de aula; ii) essa possibilidade de analisar o *processo* da argumentação através do uso da teoria Pragma-dialética parece ser promissora para pesquisas voltadas para o estudo da argumentação de estudantes de grupos sociais mais distanciados da “linguagem/cultura” da ciência; iii) a comunicação dentro da sala de aula de ciências ocorre muitas vezes de forma implícita, exigindo dos pesquisadores maior atenção às interações entre os participantes e maior permanência em campo para facilitar a percepção dos elementos implícitos a partir do contexto.

⁹ No sentido utilizado em Chiaro & Leitão (2005) de que temas curriculares podem ser passíveis de discussão.

Finalmente, destacamos alguns questionamentos que podem motivar novas investigações: A capacidade de Domingos manter e direcionar a discussão simultaneamente é uma particularidade desse professor? Em que aspectos as práticas de professores experientes se aproximam ou se distanciam das práticas de um professor em formação inicial durante situações argumentativas? De que forma os contextos de ensino em que esses professores atuam influenciam suas práticas? Em que aspectos as práticas argumentativas analisadas se aproximam de práticas discursivas mais gerais como as análises já consagradas no meio acadêmico, como a do estudo de Mortimer & Scott (2002)?

Referências Seleccionadas

CHIARO, S. de; LEITÃO, S. O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 18, n. 3, p. 350-357, 2005.

GREEN, J.; DIXON, C. e ZAHARLICK, A. A etnografia como uma lógica de investigação. *Educação em Revista*, v. 42, p. 13-79, 2005.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; ERDURAN, S. Argumentation in Science Education: An Overview. In: _____. *Argumentation in Science Education: perspectives from classroom-based research*. Springer, 2007, Chapter 1, p. 03-25.

McNEILL, K. L.; PIMENTEL, D. S. Scientific discourse in three urban classrooms: The role of the teacher in engaging high school students in argumentation. *Science Education*, v. 94, n. 2, p. 203-229, march, 2010.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.7, n. 3, p.283-306, 2002.

SCHWARZ, B. B. Argumentation and Learning. In: MIRZA, NM & CLERMONT, ANP (eds), *Argumentation and Education: Theoretical Foundations and Practices*. London, Springer, 2009, p. 91-126.

van EEMEREN, F. H., GROOTENDORST, R., HENKEMANS, F. S., BLAIR, J. A., JOHNSON, R. H., KRABBE, E. C. W., PLANTIN, C., WALTON, D. N., WILLARD, C. A., WOODS, J., & ZAREFSKY, D. *Fundamentals of argumentation theory: A handbook of historical backgrounds and contemporary developments*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 1996.

van EEMEREN, F. H.; GROOTENDORST., R.; HENKEMANS, A. F. S. *Argumentation: Analysis, Evaluation, Presentation*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2002.

Anexos

Quadros

QUADRO 1

Caracterização geral e comparativa das aulas seleccionadas para análise mais detalhada.

Temática	Aula 1: “Sistema ABO”	Aula 2: “Mutualismo”
Contexto mais amplo	Primeiro ano da turma no projeto de extensão	Segundo ano da turma no projeto de extensão
Contexto da aula	Faz parte das aulas sobre Sistema Circulatório Preparação para aula no Laboratório de Ciências da escola	Faz parte das aulas sobre Relações Ecológicas Preparação para o trabalho com o Livro “O meio ambiente em debate”
Recursos usados pelo professor	Desenhos e tabelas no quadro negro	Texto no quadro negro
Diferença de opinião envolvendo	Conhecimento dos estudantes <i>versus</i> conhecimento da Ciência escolar	Diferentes pontos de vista do conhecimento da Ciência escolar

QUADRO 2

Representação gráfica de um trecho da diferença de opinião subordinada BII da aula 1

Representação gráfica	Turnos de fala	Transcrição de Falas (palavra-a-palavra) ¹⁰
	90	Érica: Vai ter o anticorpo A e B . [Protagonismo , o ponto de vista PVbII2 está explícito]
	91	Professor: O Anticorpo A e B ? Mas aí, olha só, se ele tiver o anticorpo A e B , se o sangue dele for assim. Não desenha não, agora só presta atenção aqui. É assim, <i>vai haver esses dois anticorpos (desenha os anticorpos)</i> . <i>Esses anticorpos vão ligar na hemácia dele e vão reconhecer a própria hemácia dele como ameaça. Vai destruir...</i> [Antagonista ao PVbII2 e protagonista ao PvbIII . O que está em itálico indica os pontos de vista da diferença de opinião principal - PVp1 e da subordinada A - PVA1, que foram usados como argumentos e que se mantêm implícitas durante todo o tempo.]
	92	Maria Gabriela: Então tem que ser ao contrário sempre? [ao analisar essa fala junto com TF95-97, percebemos que, implicitamente, esses alunos estão analisando os dados da tabela como algo independente da interação entre anticorpo e antígeno dentro do corpo. Entendemos essa forma de pensar oposta à defendida pelo professor. Sendo pontos de vista implícitos das diferenças de opinião principal - PVp2 e subordinada A - PVA2. Esses pontos de vista usados nesse momento da interação como argumentos ao PVbII2]
	93	Professor: Ao contrário como assim? Então vai ter qual anticorpo no plasma? [esclarecimento, professor tenta entender o raciocínio da aluna]
	94	Margaretn: Não seria o A , Domingos? [surge implicitamente um terceiro ponto de vista PVbIII3, a possibilidade de ser só um dos anticorpos]
	95	Érica: Mas o antígeno dele não é A e B ?
	96	Professor: Ele tem o A e B . [professor apenas responde a aluna sem se posicionar]
	97	Érica: Pois é. Então por que não pode o anticorpo ser A e B ? [questionamento]
	98	Professor: Porque senão o anticorpo vai combater o antígeno. Sempre é assim, o anticorpo é uma defesa que vai reconhecer isso aqui (mostra o antígeno na figura) como uma ameaça e vai combater a própria hemácia dele. Então será que ele tem o A ou B , ou os dois, ou nenhum? [professor direciona a discussão usando PVA1 como argumento bIII.1.1. E mantém a discussão ao explicitar os três pontos de vista envolvidos sem se posicionar]
	99	Alunos: Os dois. [alunos insistem no PVbII2]
	100	Professor: Os dois? [Antagonista. questionamento]
	101	Ana: Porque ele é feito de dois. [A partir da análise de toda a aula podemos dizer que os alunos acham que o raciocínio é: onde há o antígeno A haverá o anticorpo anti-B e onde há o antígeno B haverá o anticorpo anti-A. Assim, onde houver os dois antígenos haverá os dois anticorpos.]
	102	Maria Gabriela: O A e o B .

QUADRO 3

Representação gráfica de parte da diferença de opinião subordinada da aula 3

Representação gráfica	Turnos de fala	Transcrição de Falas (palavra-a-palavra)
	19	Professor ... Ele só consegue viver junto do outro? [professor deixa implícito outro argumento 2.2]
	20	alguns alunos: NÃO [apoio ao PVA2]

¹⁰ Entre parênteses estão informações sobre o contexto e entre colchetes estão algumas análises das pesquisadoras.

	PVa1 É obrigatória	21	Ana: Eu acho que para ele é obrigatório. [explicita PV1 da diferença de opinião subordinada]
		22	outra aluna: É igual ao anu catando carrapato. [aluna retoma exemplo dado para cooperação em aulas anteriores para apoiar o PVa2']
	PVa1 É obrigatória	23	Ana: Eu acho que é obrigatório. [repete TF21, sem apresentar argumentos]
		24	Professor: Esse parece mais com esse aí (referindo ao exemplo dado pela aluna no TF22 – anu e boi), pois eles estão juntos, porque não tem uma obrigatoriedade, o crocodilo consegue viver lá, se o pássaro não existir ... [professor apoia a similaridade entre os exemplos e explicita o ponto de vista PVa2, argumento 2.1 e subargumento 2.1.1b]
		25	Marcelo: Mas aqui, o negócio é o seguinte. Dentro da garganta do crocodilo também ficam alojadas sanguessugas, não é?
		26	Professor: É? Ele pega também sanguessuga?! [esclarecimento]
		27	Marcelo: Ele fica tirando elas da garganta do crocodilo, um ajuda o outro também, não é?! O pássaro se alimenta e ajuda o crocodilo tirando as sanguessugas lá.
		28	Professor: Pois é ...
		29	Marcelo: Inaudível ... nem vai por causa da carne do peixe é questão da sanguessuga...
		30	Professor: Isso da sanguessuga eu não sabia, eu sabia que ele pegava carne ...
		31	Marcelo: A carne não, a carne é da sanguessuga que eu falei [nessa sequência TF25-31, o aluno apresenta um elemento que o professor não conhecia. O professor interagiu, buscando esclarecimentos. Não ficou explícito o posicionamento do aluno, mas entendemos que seu argumento era que se o pássaro-palito comesse carne não seria obrigatória, mas o fato de ele comer sanguessuga torna a relação obrigatória]
		32	Professor: Então... [implicitamente pede para o aluno se posicionar mais explicitamente]
		33	Érica: Mas não tem jeito do crocodilo engolir a sanguessuga não? [Antagonismo , está implícito que se o crocodilo consegue engolir a sanguessuga, ele é capaz de viver sem o pássaro-palito]

Figuras

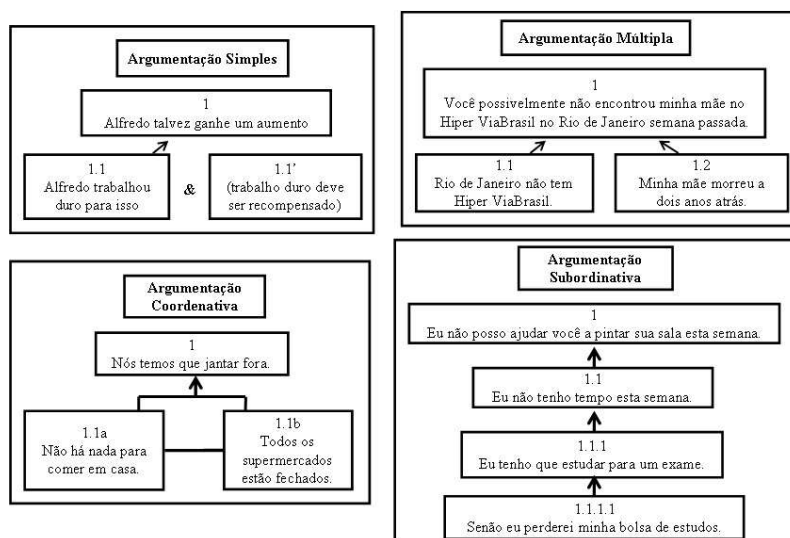


FIGURA 1 - Representação da estrutura da argumentação proposta por van Eemeren *et al.*, 2002.

