



Contribuições e limites do padrão de argumento de Toulmin aplicado em situações argumentativas de sala de aula de ciências

Contributions and limits of the Toulmin's Argument Pattern applied in argumentative situations of science classrooms

Silvania Sousa do Nascimento

Faculdade de Educação / UFMG
silvania.nascimento@gmail.com

Rodrigo Drumond Vieira

Faculdade de Educação / UFMG
rodrigo_vdrumond@yahoo.com.br

Resumo

Neste trabalho apresentamos o padrão de argumento de Toulmin enquanto uma possibilidade analítica para as pesquisas que busquem caracterizar e compreender a argumentação em sala de aula de ciências. Nesse sentido, buscamos refletir sobre as vantagens e limites da utilização do padrão nesses contextos e, mais especificamente, discutimos uma de suas contribuições específicas para a investigação que realizamos na formação de professores de física: favorecer o reconhecimento da circulação de dois elementos lógicos específicos em argumentos de diferentes interlocutores. Por fim e à luz das discussões e dos resultados apresentados, tecemos algumas considerações acerca do caráter mediador de dois elementos do padrão e concluímos sugerindo a necessidade de desenvolvimento de estudos que busquem criar e aperfeiçoar as devidas adaptações do padrão para os contextos de salas de aula de ciências.

Palavras-chave: argumentação; padrão de argumento de Toulmin; formação de professores de ciências.

Abstract

This paper presents the Toulmin's Argument Pattern (TAP) as an analytical support to investigations that seek to characterize and understand the argumentation in the science classrooms contexts. Accordingly, we reflect on the advantages and limitations of the TAP use in those contexts and, more specifically, we discuss one of its specific contributions to the research we do in the preservice physics teacher education: promote the recognition of the circulation of two specific logical elements in arguments from different interlocutors. Finally, in light of discussions and results presented, we make some considerations about the mediator character of two elements of the pattern and we conclude suggesting the need for development of studies that seek to create and refine the necessary adaptations of the TAP for the contexts of science classrooms.

Key words: argumentation; Toulmin's Argument Pattern (TAP); science teacher education;

Introdução

A pesquisa em Educação Científica, nos últimos anos, tem focalizado a dimensão discursiva da sala de aula adotando a teoria sociocultural, segundo a qual uma das chaves para o entendimento da ação humana é o conceito de mediação. A mediação é um conceito de origem nômade, entre o grego *mesou* e o latim *mediatio*. No pensamento grego, a *mesou* visa a idéia de totalidade, que requer o estabelecimento de um sistema de relações entre as partes e o todo. Segundo Lenoir (1996), Aristóteles recorre a essa idéia para estabelecer o silogismo, em que a mediação é uma relação estática entre um dado e outro dado. Assim, ela representa uma ponte entre os objetos assegurando uma função intermediária demonstrativa. No universo romano, a mediação envolve a presença de um facilitador da comunicação entre os disputantes ou entre o mundo divino e dos pecadores. Aparece, então, uma segunda forma de compreender a mediação: o estabelecimento de um elemento intermediário entre universos de objetos de hierarquias diferentes. A abordagem sociocultural propõe uma terceira forma de entender a mediação, que é resultado da atividade do homem sobre a natureza. Tal atividade é um processo de produção de meios de subsistência a partir de objetos socialmente elaborados, onde os artefatos são os agentes que promovem a mediação entre o ser humano e a natureza (LENOIR, 1996).

Nesse contexto a mediação requer, de uma parte, o estabelecimento de identidades e diferenças em um movimento dialético de conhecer. Ela visa provocar uma ruptura em relação ao todo e as partes e a distinção entre o sujeito histórico e o objeto exteriorizado, produto da ação do homem sobre a natureza. De outra parte, a mediação estabelece uma nova relação entre o sujeito social e o objeto designado, isto é, promove um agir produtor, reflexivo e finalizado do sujeito sobre o objeto. É nesse universo teórico que aparecem as pesquisas que associam os conceitos de mediação e linguagem. Entre os diversos processos de mediação, destacamos os usos da linguagem científica e da linguagem natural, que possuem características específicas e diferenças sutis, mas que podem ser identificadas quando falamos, lemos e escrevemos sobre um tema da ciência. Consideramos essas duas linguagens como artefatos frutos do agir social de um grupo de falantes que busca transformar o mundo social. Dessa forma, a linguagem promove a mediação entre o homem e a natureza.

É importante distinguir que a linguagem natural é um artefato de mediação para falar e escrever sobre as ciências e interpretar sua estrutura. Ela é fundamental para a apropriação do conhecimento científico, pois constitui um suporte necessário para a interpretação crítica dos discursos das ciências. Já a linguagem científica é o artefato de mediação do fazer ciências, constituído de diversos sistemas de signos que, integrados, atribuem significado às entidades científicas (NASCIMENTO, 2007).

Tendo como suporte a teoria de Vygotsky, pesquisas em educação em ciências buscam compreender como os significados são criados e desenvolvidos por meio das linguagens. A pesquisa nessa direção questiona os diferentes padrões de comunicação que podem ser desenvolvidos para apoiar a aprendizagem dos alunos. O professor, segundo Edwards & Mercer (1987), “*usuário da linguagem*”, possibilita a formação de um espaço para a aprendizagem de ciências a partir de transformações de seu discurso em de sala de aula. Não podemos esquecer que discurso, nesse contexto, é definido como o espaço de compartilhamento de idéias entre interlocutores que se reconhecem. Professor e alunos, engajados em um jogo de trocas discursivas estabelecem, através do princípio de alteridade, um espaço comum de construção de significados.

Inserida nesse quadro, a argumentação passou a ser reconhecida como um discurso com grande potencial para promover a aprendizagem de ciências. A participação dos alunos nesse tipo de discurso é considerada fundamental por uma série de razões. Em seu estudo, Van Manen (1990) destaca quatro pontos que justificam a necessidade do desenvolvimento de uma prática argumentativa em sala de aula. Primeiramente, os alunos podem vivenciar as práticas e discursos da ciência normal¹, aprendendo *sobre* a ciência. Em segundo lugar, a construção de argumentos pode tornar o pensamento dos alunos mais visível, representando uma ferramenta de avaliação e auto-avaliação. Em terceiro lugar, a argumentação os ajuda a desenvolver diferentes formas de pensar, bem como promove uma participação mais ativa dos aprendizes e uma interação maior no contexto da sala de aula. Finalmente, através da argumentação aprendizes de ciências podem se tornar produtores de conhecimento acerca do mundo natural e não apenas consumidores.

Apesar do reconhecimento da sua importância para os processos de ensino e aprendizagem de ciências na educação básica, a argumentação tem sido descrita como praticamente inexistente nesse contexto (VILLANI & NASCIMENTO, 2003; NEWTON et al, 1999; MUNFORD et. al, 2005; VILLANI, 2002; SANTOS, 2001; DRIVER et al, 2000, ZOHAR & NEMET, 2002). Tal omissão tem sido em grande parte creditada aos professores desse nível de ensino, sendo que há um certo distanciamento entre a pesquisa da perspectiva sociocultural e as propostas de formação inicial de professores de ciências. Por trás desse descompasso existem lacunas de conhecimento acerca das situações argumentativas presentes na formação inicial (MUNFORD et. al, 2005).

Dessa forma, não adianta somente considerarmos as situações argumentativas em salas de aula de ciências da educação básica se os próprios formadores de professores de ciências se mostram alheios a tais práticas no contexto de suas disciplinas. Consideramos que uma maior compreensão dessas situações na formação de professores de ciências poderia propiciar condições para possíveis diálogos e interseções com o discurso argumentativo que circula nas salas de aula de ciências da educação básica. Além disso, tal conhecimento poderia favorecer o desenvolvimento de propostas pedagógicas e curriculares que busquem instrumentar os licenciandos e propiciar aproximações entre as práticas deles e as do próprio formador.

¹ Definimos ciência normal no sentido Kuhniano como aquela desenvolvida nos espaços como universidades, empresas e institutos de pesquisa.

Entretanto, devido à sua recente constituição, uma parte da zona de desenvolvimento da pesquisa em argumentação na formação de professores ainda carece de alguns referenciais, inclusive suportes de ordem analítica. Esse problema nos leva a destacar e refletir sobre um padrão de análise de argumentos que se mostrou útil em nossa pesquisa sobre argumentação na formação de professores de física: o padrão de argumento de Toulmin (2001).

Nosso objetivo neste trabalho é, portanto, apresentar alguns dos limites e das possibilidades do padrão de Toulmin enquanto uma ferramenta de análise para as situações argumentativas em sala de aula. Mais especificamente, buscaremos demonstrar como a utilização do padrão na pesquisa que realizamos na formação inicial de professores de física permitiu o reconhecimento da circulação de dois elementos lógicos específicos em argumentos de diferentes interlocutores. Por fim e à luz dos resultados apresentados, retomaremos a questão sobre mediação ao sugerir e discutir brevemente o caráter mediador de dois elementos lógicos do padrão: a garantia de inferência e o qualificador modal.

Algumas considerações teóricas sobre a argumentação

A questão da argumentação tem sido abordada em diversos campos e é um tema emergente nas pesquisas de linguagem e cognição em sala de aula. Do ponto de vista clássico, a argumentação é considerada a “*arte de pensar corretamente*” e muitas vezes é tomada como sinônimo da lógica formal e, desde as formulações retóricas de Aristóteles até o fim do século XIX, foi incluída em um domínio mais amplo das argumentações retóricas, dialéticas ou lógicas (PLANTIN, 2005).

Novos estudos sobre a argumentação se iniciam na década de 1950 a partir das obras de Chaïm Perelman & Lucie Olbrechts-Tyteca (1996) e Stephen Toulmin (2001) e que são fruto do desenvolvimento das abordagens críticas e dialogais sobre o pensamento e a linguagem. Perelman & Olbrechts-Tyteca (1996), através do emprego de técnicas de análise discursivas e da proposição de tipologias, colocam a argumentação no quadro da análise de discursos e questionam o aspecto monológico dos estudos da argumentação realizados até então.

Num claro apelo à uma nova teoria da argumentação através de uma certa ruptura com as certezas da lógica formal, o filósofo Stephen Toulmin (2001) procura evidenciar que o nosso cotidiano é permeado pela argumentação: advogados argumentam, famílias argumentam, cientistas argumentam. Opiniões, tomadas de posições, enunciações de fatos e, ao mesmo tempo, um conjunto das crenças, dos valores, das representações de mundo permeiam nossas situações argumentativas, mas nem sempre se constituindo em estruturas argumentativas coerentes. Na introdução de seu livro “Os usos do argumento”, Toulmin declara que o propósito desse estudo é levantar problemas sobre lógica (2001, p.1).

Para o autor, nem sempre usamos os argumentos para defender formalmente uma asserção direta e há uma grande variabilidade entre as funções possíveis de um argumento, mas seu estudo versa sobre “os argumentos justificatórios apresentados como apoios de asserções” (ibden, p.16).

Os argumentos podem pertencer a diferentes campos, da Física, da Matemática ou do conhecimento do dia-a-dia e o autor vai buscar semelhanças para a estrutura dos argumentos nas mais variadas situações e contextos. Para ele, o argumento é como um organismo que possui uma estrutura e processos fisiológicos que a sustentam (ibden, p. 136).

Para que a argumentação possa evoluir em um grupo de falantes é necessário alguns pontos fixos preliminares. Segundo Breton (1999), não adianta argumentarmos se nosso auditório não compartilha nenhum conhecimento conosco. Se os códigos do orador e do auditório são

completamente divergentes, um argumento em defesa de uma tese não tem validade. Neste caso, é pedida a credencial da afirmação ou da justificativa empregada na construção do argumento. Como lema, o orador será obrigado a elaborar um segundo argumento para defender a autenticidade daquela afirmação ou justificativa. Entretanto, nesse segundo argumento, o orador emprega novas afirmações e justificativas, as quais serão desafiadas pelo auditório e o processo pode continuar indefinidamente.

Michael Billig (1996) retoma em parte o trabalho de Aristóteles para fazer distinções entre os silogismos da lógica que produzem deduções que são certezas, e os entimemas, que partem da argumentação e negociam com probabilidades. O mecanismo interno do silogismo é não-controverso, entretanto, nos argumentos, a seleção de premissas pode ser matéria de disputa, gerando deste modo um resultado que está em competição. Basicamente, um entimema consiste em uma declaração juntamente com uma justificativa. A justificativa pode ser criticada, e por sua vez necessitará de um novo entimema como suporte, o qual por sua vez estará aberto a nova crítica e assim em diante. Assim, dependendo do grau de compartilhamento de códigos entre os interlocutores, a argumentação pode prosseguir indefinidamente, chegar num consenso ou até mesmo nem chegar a ser estabelecida.

Fica claro, tanto do ponto de vista de Billig quanto de Breton, o caráter aberto e a possibilidade de continuidade da argumentação, bastante diferente dos silogismos da lógica que têm um ponto de chegada não controverso, uma vez que as premissas já carregam em si a conclusão.

Billig (1996) aponta, inclusive, que a argumentação tem potencial para se instaurar em qualquer contexto. Assim, assumimos que as situações argumentativas podem ser estabelecidas desde o contexto mais improvável, passando pela sala de aula, até aquele em que a sua instituição e prática é prevista e tem meios formais de conduta que devem ser respeitados (como na oratória forense).

Outra pesquisadora que tem investigado a argumentação é Deanna Kuhn (1993). A autora afirma que “um argumento em suporte a uma afirmação é vazio se não houver a consideração ou a possibilidade de considerarmos uma alternativa ao que está sendo afirmado – uma afirmativa oposta” (p. 323), dando ênfase à natureza contraditória da argumentação. Dessa forma, ao considerar a função especial das refutações como necessárias para uma estrutura completa dos argumentos, Kuhn integra os argumentos com os contra-argumentos, dando uma perspectiva dinâmica ao processo argumentativo. Quanto às perspectivas da argumentação para o ensino, a autora defende a idéia de que a consideração do pensamento enquanto processo argumentativo é de uma natureza imprescindível para a educação, uma vez que é na argumentação que encontramos as formas mais significativas de pensamento que figuram na vida das pessoas comuns. Aprender a pensar é, de certa forma, aprender a argumentar. Mais ainda, aprender ciências seria aproximar as maneiras de pensamento das pessoas à forma argumentativa pela qual a ciência é construída e debatida entre seus membros.

Entretanto, é predominante na sociedade e, em especial, na formação de professores de ciências da educação básica, uma visão de “*ciência enquanto exploração*”, ou seja, de que através da interação com a natureza por meio de, por exemplo, observações e experimentos, constitui-se o conhecimento científico. Kuhn reconhece que, de fato, isso é parte das práticas dos cientistas. Porém, atividades de natureza social, como a elaboração de explicações e teorias, e o debate em torno dessas idéias, são também importantes – e mais recorrentes – na prática científica. Por isso, Kuhn defende a representação de ciência enquanto argumentação como essencial para a compreensão da ciência por parte de alunos do ensino básico, promovendo formas de pensar que se aproximam mais daquelas dos cientistas.

Contudo, por várias décadas a argumentação não fez parte de discussões relacionadas ao ensino e aprendizagem em sala de aula (MORTIMER, 2000). Porém, gradualmente, ela tem assumido um lugar importante na pesquisa em educação em ciências. Inicialmente, os estudos se concentraram na fala do professor (RUSSEL & MORROW, 1986), para irem se ampliando para interações entre alunos e entre alunos e professores (CANDELA, 1999; DRIVER et al, 1999; SANDOVAL & REISER, 2004). Paralelamente, diretrizes curriculares em vários países passaram a mencionar a questão da argumentação como uma importante ‘habilidade’ ou um aspecto que caracteriza o pensamento científico.

Em nossas pesquisas (VIEIRA & NASCIMENTO, 2007a; 2007b; VIEIRA & NASCIMENTO, 2008; NASCIMENTO et al, 2008), a partir de um enfoque teórico dialético sobre a argumentação (cf. BILLIG, 1996; CHARAUDEAU & MAINGUENEAU, 2004) buscamos ampliar as possibilidades de identificar situações argumentativas e seus desdobramentos utilizando apenas a presença de contraposição de idéias como marcador de possíveis situações argumentativas: se há a presença de duas opiniões contraditórias, existe grande possibilidade de se estabelecer uma argumentação. Sob esse viés, acreditamos que seria interessante desenvolver estudos no contexto de sala de aula para verificar se há um desenvolvimento ou não daquilo que concebemos como uma condição necessária para o estabelecimento de uma argumentação (i.e., a contradição).

O padrão de Toulmin na pesquisa em ensino de ciências

As idéias de Toulmin (2001), se comparadas às de Billig (1996), oferecem uma caracterização mais prescritiva sobre a argumentação; contudo, delas Toulmin derivou um padrão de análise que, apesar de não versar especificamente sobre a educação, seus pressupostos podem ser transpostos para esse campo, sendo que vários autores se apropriaram do padrão fazendo adaptações às suas necessidades (DRIVER & NEWTON, 1997; JIMÉNEZ, 1998; KELLY et al, 1998; DRIVER et al, 2000; CAPECCHI & CARVALHO, 2000; 2004 JIMÉNEZ & AGRASO, 2006; ERDURAN, 2004; VILLANI & NASCIMENTO, 2003). Na figura 1 copilamos a estrutura completa do padrão proposta por Toulmin para relacionar um fato ou dado (D) a uma conclusão (C).

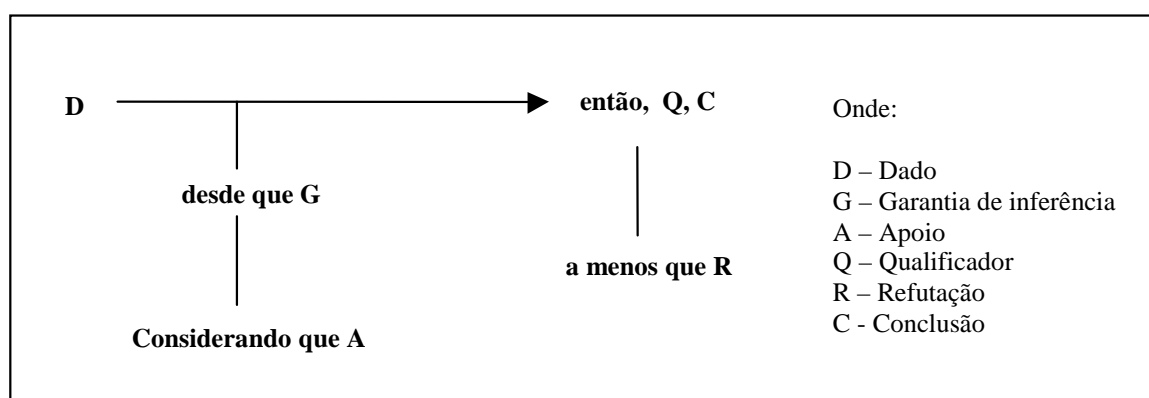


Figura 1 – Padrão de argumento segundo Toulmin (adaptado de 2001, p.150)

Nessa estrutura propõe-se um padrão para análise de argumentos de forma monologal, a partir de elementos lógicos básicos: a conclusão (C), que é a alegação cujos méritos procuramos estabelecer; o dado (D), que são os fatos aos quais recorreremos como fundamentos para a alegação; e a garantia de inferência (G) que, por sua vez, estabelece a relação entre os dados e

a conclusão, sendo de uma natureza hipotética e geral. Assim, um argumento pode ser elaborado apenas com esses elementos, cuja estrutura básica é “*a partir de um dado D, já que G, então C*”. Entretanto, para que o argumento seja mais completo, um qualificador modal (Q) pode ser usado para qualificar a conclusão, de modo que ele indica uma referência explícita ao grau de força que os dados conferem à conclusão em virtude da garantia de inferência. Da mesma maneira, podemos especificar uma refutação (R) à garantia, indicando em que circunstâncias a sua autoridade deve ser desconsiderada, ou seja, a refutação específica em que condições a garantia não é válida para dar suporte à conclusão. Assim, a garantia de inferência é a “*ponte*” entre o dado e a conclusão, ou seja, ela consiste em demonstrar que, tomando os dados como ponto de partida, é legítimo e apropriado passar dos dados à conclusão apresentada, sendo os qualificadores e as refutações agentes complementares dessa “*ponte*”. Por trás das garantias há outros suportes, sem os quais nem as próprias garantias teriam vigência ou autoridade. Deste modo, além dos elementos já citados, podemos apoiar a garantia de inferência em uma referência categórica baseada em uma lei, ou autoridade, por exemplo. A esse elemento de suporte à garantia de inferência denominamos apoio (A), ou conhecimento básico.

Esse padrão coloca o discurso argumentativo como uma célula composta de seis elementos. Primeiro, uma conclusão (C) que é afirmada sobre a base de um dado (D). Esse passo argumentativo é autorizado por uma lei de passagem (G), ela mesma retirada de um conhecimento de base ou apoio (A). A refutação (R) especifica as condições que invalidam tal passagem. Considerando os “*pesos*” dos elementos restritivos (refutação) e justificatórios (garantia e apoio), o qualificador Q (ou modalizador) atenua ou reforça o status da conclusão considerada. Plantin (2005) chama atenção que o padrão de Toulmin se aplica ao discurso contínuo, monologal, onde o qualificador pode introduzir o elemento dialogal. Por exemplo, numa situação argumentativa e associados pelo locutor e interlocutor a uma mesma conclusão, os advérbios *improvavelmente e provavelmente*, enquanto qualificadores, introduzem graus distintos de modalização à conclusão do argumento produzido pelo locutor. Consideramos que o qualificador, ou seja, a avaliação do peso das restrições e das justificativas, depende fundamentalmente do sujeito e da comunidade de falantes que avaliam o argumento. Desta forma, fica evidente que o qualificador é um elemento do padrão que se relaciona com a alteridade, ou seja, com o qualificador do outro. Quer dizer, um mesmo argumento pode ser avaliado (ou qualificado) segundo diferentes critérios, os quais, por sua vez, dependem da comunidade de falantes em que o argumento é produzido, ou seja, dependem tanto do contexto quanto do domínio de códigos compartilhados por essa comunidade, como bem observa Breton (1999). Daí o fato do qualificador ser o elemento da estrutura que pode entrar ou não em conflito com as modalizações ou qualificações do outro, estabelecendo, portanto, o aspecto dialogal do padrão.

Em outras palavras, o qualificador é o elemento que representa o centro de avaliação de um argumento, sobre o qual podem incidir, por parte do interlocutor adversário ou do auditório, qualificadores distintos, o que se traduz na produção ou não de contra-argumentos. Tal aspecto define, em parte, a continuidade ou o término de uma situação argumentativa que é, em si mesma, uma situação dialogal fundamentada em avaliações recíprocas.

De acordo com Cappechi & Carvalho (2004), o padrão de Toulmin é considerado uma ferramenta poderosa para a compreensão da argumentação no pensamento científico porque: 1. Relaciona dados e conclusões mediante leis de passagem de caráter hipotético; 2. Mostra assim o papel das evidências na elaboração de afirmações; 3. Realça as limitações de dada teoria; 4. Realça a sustentação de dada teoria em outras teorias; 5. Os qualificadores e refutações indicam a capacidade de ponderar diante de diferentes teorias com base na

evidência apresentada por cada uma delas e; 6. Ajuda a relacionar características do discurso com aspectos da argumentação científica.

Toulmin (2001) reconhece que o padrão funciona como um cânone para avaliar a solidez dos argumentos. Entendemos que, havendo a possibilidade de enquadrar no padrão os argumentos produzidos discursivamente, de modo que cada elemento lógico cumpra o seu papel correspondente e esteja relacionado aos outros, na forma prescrita pelo padrão, temos, no êxito do enquadramento, uma evidência de que os argumentos considerados têm solidez. Ou seja, podemos dizer que, se os argumentos podem ser enquadrados no padrão, eles podem ser considerados coerentes (os elementos lógicos do padrão estão relacionados) e consistentes (os argumentos devem ser livres de contradições). Podemos considerar também que um argumento é tanto mais complexo logicamente quanto maior for a quantidade de elementos lógicos relacionados e cumprindo diferentes papéis na estrutura do padrão.

Uma vez que compreendemos como e porque o padrão permite avaliar a solidez dos argumentos, fica clara a sua utilidade para a compreensão da argumentação no pensamento científico, uma vez que uma das características do discurso científico é exatamente a estima pela solidez de suas proposições. Entretanto, algumas das restrições do padrão são apontadas por Driver et al, (2000), tais como a desconsideração do contexto em que os argumentos são construídos e a falta de julgamento da precisão dos mesmos. Além disso, um aspecto fundamental das explicações científicas não é contemplado - sua construção coletiva: os argumentos não necessariamente aparecem de forma ordenada como indicado no padrão, sendo que, em sala de aula, as falas dos alunos podem se complementar e algumas justificativas podem estar implícitas (cf. CAPPECHI & CARVALHO, 2004; VILLANI & NASCIMENTO, 2003). Kelly et al, (1998) também identificaram alguns problemas de adaptação do padrão no ensino de ciências, como a sua restrição de aplicabilidade à argumentos relativamente curtos e as ambigüidades que surgem dos seus elementos lógicos (dado, garantia, apoio, etc) quando utilizados para categorizar os enunciados que circulam no discurso argumentativo em sala de aula.

Apesar dessas restrições, sentimo-nos motivados em utilizar o padrão como ferramenta de análise nas pesquisas sobre argumentação que conduzimos em sala de aula de formação de professores de ciências. Primeiro, porque o próprio procedimento de enquadrar os argumentos segundo o padrão permite tomadas de consciência mais amplas com relação à situação argumentativa como um todo. Segundo, após a etapa de enquadramento, percebemos, em nossas pesquisas, que tanto os argumentos quanto os seus componentes, assim como a relação que mantêm entre si, tornaram-se mais claros e visíveis. Terceiro, a estrutura formal do padrão nos permite atentar para as nuances que os argumentos enquadrados possam apresentar. Por fim, o padrão possibilita estabelecer comparações entre os argumentos dos licenciandos e do formador com a finalidade de estabelecer semelhanças e contrastes. Tais perspectivas também se fundamentam em resultados de pesquisas no campo que utilizaram o padrão como ferramenta de análise (VIEIRA & NASCIMENTO, 2007a; CAPPECHI & CARVALHO, 2000; CAPPECHI & CARVALHO, 2004; VILLANI & NASCIMENTO, 2003; JIMÉNEZ & AGRASO, 2006; ERDURAN, 2004).

Em nossas investigações, a integração de diferentes perspectivas teóricas está possibilitando aumentar o nosso alcance perceptivo e analítico referente às situações argumentativas, contribuindo assim para a constituição, no espaço de formação inicial de professores ciências da educação básica, de uma visão ampla acerca das situações argumentativas e das ações do formador referentes a essas situações. O padrão de Toulmin tem sido central nas análises e, na seção seguinte, explicitaremos em detalhe uma de suas contribuições para a nossa pesquisa: favorecer o reconhecimento da circulação de dois elementos lógicos específicos em argumentos de diferentes interlocutores.

Uma contribuição analítica do padrão de Toulmin aplicado à uma situação de formação de professores

Nesta seção buscaremos discutir uma das contribuições do padrão de Toulmin para as nossas investigações acerca das situações argumentativas em condições naturais de sala de aula de formação inicial de professores de física. Consideramos o discurso escolar das ciências essencialmente multimodal (KRESS, et. al., 2001); logo, desenvolvemos um estudo de caráter etnográfico na disciplina Prática de Ensino de Física I (PEF I), com o uso do vídeo e caderno de campo. A PEF I é ofertada nos últimos períodos do curso de Licenciatura em Física de uma grande universidade federal do sudeste do país, e a realização pelos licenciandos do estágio curricular de observação da prática docente é requisito parcial obrigatório para a aprovação na disciplina. Toda a produção textual dos interlocutores foi registrada, mas não foi analisada no âmbito deste artigo. Foram filmadas 28 aulas, de um total de 32 de duração aproximada de 1h50min, além do acompanhamento presencial de todo o curso, totalizando sessenta horas de campo com entrevistas sistemáticas com o formador.

O trecho do episódio que será discutido pertence à aula 9 e foi escolhido a partir da análise dos “quadros de apresentação dos dados”, um instrumento auxiliar que registra de forma narrativa vários descritores dos dados armazenados em vídeo. Eles apresentam um mapeamento geral de todas as aulas observadas, com marcadores explícitos para interações argumentativas coletivas, sua duração e as respectivas questões que lhes deram origem, e foram construídos em uma pesquisa mais ampla de pós-graduação (VIEIRA, 2007).

Para a identificação dos argumentos e dos seus respectivos elementos constitutivos, utilizamos como recurso a retranscrição do episódio no formato de proposições montando, assim, os quadros proposicionais (cf. NASCIMENTO, 1999).

Estamos tratando de uma situação do ensino superior onde 16 licenciandos interagem em uma sala (cujas carteiras são dispostas em U) com um formador considerado um pesquisador experiente na área de didática da física. O objetivo geral da aula era discutir sobre processos de aprendizagem a partir das idéias de Piaget e relacioná-los com o ensino de física. Nos primeiros 4 minutos da aula expositiva, após a fase burocrática da sala de aula, o formador se posiciona frontalmente diante da turma e lança duas questões para serem trabalhadas em díades (os números entre colchetes indicam a marca temporal da fita de vídeo no formato hh:mm:ss) :

[00:04:55]

Formador declara que gostaria de começar com uma provocação. Escreve na lousa duas perguntas para os licenciandos responderem em duplas ou trios. As perguntas são: 1) O que fazemos quando aprendemos coisas novas? 2) Como se dá a aprendizagem humana? Formador justifica as questões pela sua importância para os professores e porque não existe ensino sem aprendizagem. Declara ainda que tudo que os licenciandos souberem mais sobre isso informará melhor o ensino e, conseqüentemente, a prática docente. O formador estipula um tempo de 15 minutos para os licenciandos discutirem as questões. (VIEIRA, 2007, extraído do quadro de apresentação de dados, aula 9)

Após discutir algumas respostas apresentadas pelos licenciandos [00:25:54 até 00:29:30], o formador discute a natureza do conhecimento científico e suas implicações para a aprendizagem e apresenta de forma magistral o problema do lançamento vertical para cima de um corpo como exemplo de “*coordenação de idéias*”.

[00:48:04]

Formador diz que na ciência o que se faz é coordenar idéias e saber utilizá-las, e para isso há uma sintaxe, regras de utilização que nem sempre são triviais. Formador traz um exemplo (desenha na lousa) sobre uma bola que é lançada para cima. Diz que o que caracteriza o movimento da bola é uma grandeza chamada velocidade. (idem, aula 9)

O problema canônico de física é apresentado sem interrupção dos licenciandos por cerca de 4 minutos, quando o licenciando Rui coloca a seguinte questão²:

[00:54:00]

- 1- *RUI: Professor, deixa eu fazer um comentário aqui, quando a velocidade é igual a zero muito se fala, já vi isso gente falando na televisão e em correção de prova de vestibular, que o corpo pára no ponto mais alto da trajetória.*
- 2- *F: Eh, quando a gente fala que o corpo pára...*
- 3- *RUI: Pois é, o que é parar?*

A análise do desenvolvimento dessa discussão nos permite ver como o formador gerencia um discurso argumentativo-interativo por mais aproximadamente 4 minutos (cf. VIEIRA & NASCIMENTO, 2007a). Logo a seguir, Rui levanta mais uma polêmica, agora acerca da posição da definição no ensino de ciências:

[00:58:40]

O licenciando Rui levanta a questão sobre a importância de se dar uma definição, uma convenção para as coisas, para tanto usa o exemplo da discussão anterior sobre o que é um corpo estar parado. (idem, aula 9)

Analisamos com o auxílio do padrão de Toulmin esses dois momentos ou trechos de contraposição de idéias. O episódio teve duração total de 33 minutos e 32 segundos e foi constituído por 62 turnos de fala. Na ocasião estavam presentes 16 licenciandos, sendo que a participação na discussão se restringiu a 6 deles: 4 rapazes, 2 moças, e o formador.

A análise completa desse episódio aplicando o padrão analítico de Toulmin nos permitiu destacar as semelhanças e as diferenças das estruturas dos argumentos presentes nas interações entre o formador e os licenciandos. O formador, no início do episódio, constrói dois argumentos contraditórios utilizando, para cada um deles, uma garantia de inferência distinta. No primeiro trecho do episódio analisado, que se restringe à discussão do “*parar*”, através do enquadramento dos argumentos segundo o padrão analítico, pudemos avaliar que as duas garantias de inferência utilizadas pelo formador foram apropriadas e utilizadas pelos

² A numeração corresponde ao início da transcrição fina do episódio onde numeramos cada troca de locutor (turno de fala).

licenciandos na construção dos seus argumentos, inclusive reutilizadas pelo próprio formador na construção de seus próprios argumentos subsequentes. Ou seja, as garantias de inferência “*circularam*” no decorrer do debate e este é um resultado de pesquisa importante e central para a discussão que apresentaremos mais à frente. A seguir, o fragmento de transcrição do início do episódio ilustra o turno de fala em que o formador enuncia as duas garantias de inferência e o quadro 1 ilustra a presença dessas garantias nos argumentos desse primeiro trecho do episódio analisado³:

[00:54:16]

4. F: *Tem dois sentidos, se o sentido do pára significa você permanecer um tempo parado...* [GARANTIA DO ARGUMENTO 2, EXPLICITADO COMPLETAMENTE SOMENTE AO FIM DESTE TURNO DE FALA; REFUTAÇÃO DO ARGUMENTO 1]

...isso tá completamente equivocado... [OPINIÃO DO ARGUMENTO 2 DO FORMADOR QUE REFERE-SE AO TURNO DE FALA 1 DE RUI E POSICIONA-SE, PORTANTO, A FAVOR DO MOVIMENTO DO CORPO]

...o problema que isso é ambíguo né? se significa ter um instante com velocidade nula... [GARANTIA DO ARGUMENTO 1; REFUTAÇÃO DO ARGUMENTO 2]

...ela pára...[OPINIÃO DO ARGUMENTO 1]

... porque ela estava subindo, não está mais, mas também não está descendo, naquele instante ela tá com velocidade nula, não é verdade?... [DADO DO ARGUMENTO 1 – FIM DO ARGUMENTO 1]

...O problema é entender que é um instante apenas, um infinitésimo de tempo antes e um infinitésimo de tempo depois ela tá em movimento ou subindo ou descendo [DADO DO ARGUMENTO 2 – FIM DO ARGUMENTO 2]

³ Ordenamos os argumentos em função da enunciação de todos os seus elementos lógicos constitutivos por um mesmo interlocutor. Assim, de acordo com esse critério, a identificação do último elemento lógico de um argumento passa a ser o fator responsável pelo seu posicionamento (numeração) na sequência de argumentos. O texto em maiúsculas dentro dos parênteses identifica os elementos lógicos dos argumentos e explicita também os comentários do transcritor.

| Argumentos do Formador | Argumentos dos licenciandos | Opinião | Garantia de inferência 1 <i>Repouso significa ter velocidade nula num instante de tempo</i> | Garantia de inferência 2 <i>Repouso significa permanecer um intervalo de tempo na mesma posição</i> | Características gerais do argumento |
|------------------------|-----------------------------|----------|--|--|--|
| Argumento 1 | | Pára | X | | Formador enuncia a garantia de inferência 1 que cumpre também o papel de refutação do argumento 2 |
| Argumento 2 | | Não pára | | X | Formador enuncia a garantia de inferência 2 que cumpre também o papel de refutação do argumento 1 |
| | Argumento 3 (Rui) | Não pára | | X | A garantia de inferência 2 explícita no argumento de Rui |
| | Argumento 4 (Ney) | Pára | X | | A garantia de inferência 1 está implícita no argumento de Ney |
| | Argumento 5 (Ney) | Pára | | X | A garantia de inferência 2 está implícita. Ney demonstra uma lacuna de Cálculo ao elaborar seu argumento |
| Argumento 6 | | Pára | X | | Formador enuncia o argumento mesmo sem concordar com ele. Garantia de inferência 1 explícita. |
| Argumento 7 | | Não pára | | X | Formador recorre à aceleração contínua da gravidade como dado e traz uma refutação de ordem prática: o intervalo de tempo considerado seja tão pequeno que o deslocamento pode ser considerado desprezível para finalidades de medida. Garantia de inferência 2 explícita. |
| Argumento 8 | | Não pára | | X | Formador traz como dado o comportamento do gráfico “ <i>velocidade vs tempo</i> ” (linear, decrescente e que passa pelo zero entre uma velocidade positiva e negativa). Garantia de inferência 2 implícita. |
| Argumento 9 | | Não pára | | X | Formador recorre ao Cálculo Diferencial e Integral como dado (a integral da função “ <i>velocidade vs tempo</i> ”, que dá o deslocamento em qualquer intervalo de tempo, é não nula). Garantia de inferência 2 implícita. |
| | Argumento 10 (Ísis) | Não pára | | X | Ísis recorre a uma analogia com o movimento de um barco que tem o seu sentido invertido. Garantia de inferência 2 implícita. |

Quadro 1: Um esquema dos argumentos produzidos pelos interlocutores no primeiro trecho do episódio analisado (adaptado de VIEIRA, 2007, p.66)

Em Vieira & Nascimento (2007a) esboçamos um outro esquema que representa a dinâmica argumentativa desse trecho a partir de um enfoque nas apropriações das duas garantias de inferência contraditórias colocadas pelo formador nos seus dois argumentos iniciais. Assim, a utilização do padrão de Toulmin contribuiu claramente para aumentar o nosso aparato perceptivo, pois possibilitou identificar a presença de pelo menos uma das duas garantias ao longo de todos os argumentos produzidos no trecho considerado. Como o padrão é estabelecido segundo relações lógicas entre proposições, foi necessário inferir as garantias onde elas não estavam explícitas, uma vez que, segundo Toulmin, não há argumento sem

garantia de inferência. Tal quadro teórico nos levou a construir uma lente teórica correlata, a partir da qual pudemos “*enxergar*” a presença da garantia mesmo sem haver a sua enunciação explícita, mas devido à sua relação lógica necessária para que o dado estivesse ligado coerentemente à conclusão. Dito de outra forma, em determinados argumentos, o dado somente poderia ser considerado um fundamento para a conclusão se uma determinada “*ponte*” implícita entre ambos fosse assumida: essa ponte é justamente a garantia de inferência.

Em princípio, poderia ter sido realizada uma análise dos argumentos sem o auxílio do padrão. Entretanto, avaliamos que, sem a noção de garantia de inferência, dificilmente “*enxergaríamos*” o seu padrão de repetição e circulação nos argumentos referidos no quadro 1. Mais do que simplesmente um padrão que se repete, essa característica é marcante porque nos dá evidência de que a discussão, apesar de aberta, se restringiu a determinados aspectos.

Em suma, reconstruímos a dinâmica argumentativa a partir do enquadramento das proposições segundo o padrão de Toulmin. Isso nos possibilitou tomadas de consciência mais amplas de acordo com a situação argumentativa como um todo, pois evidenciou os componentes dos argumentos, assim como a relação que mantêm entre si e com elementos de outros argumentos. Com isso, foi possível atentar para a nuance da repetição das garantias nos argumentos enquadrados. Tal fato nos levou a considerar, sob certos aspectos, uma semelhança entre os argumentos de diferentes interlocutores, semelhança que, a princípio e sem a ajuda do padrão, poderia passar despercebida.

A seguir, nas figuras 2, 3 e 4, ilustraremos, de acordo com o padrão de Toulmin, primeiramente os dois argumentos iniciais do formador em que as garantias de inferências estão explícitas (enunciadas) e depois um argumento do licenciando RUI que reafirma explicitamente a garantia do argumento 2 do formador. Na figura 5 apresentamos, também segundo o padrão de Toulmin, o argumento de NEY que apresenta implicitamente (sem enunciar) a mesma garantia do argumento 1 do formador:

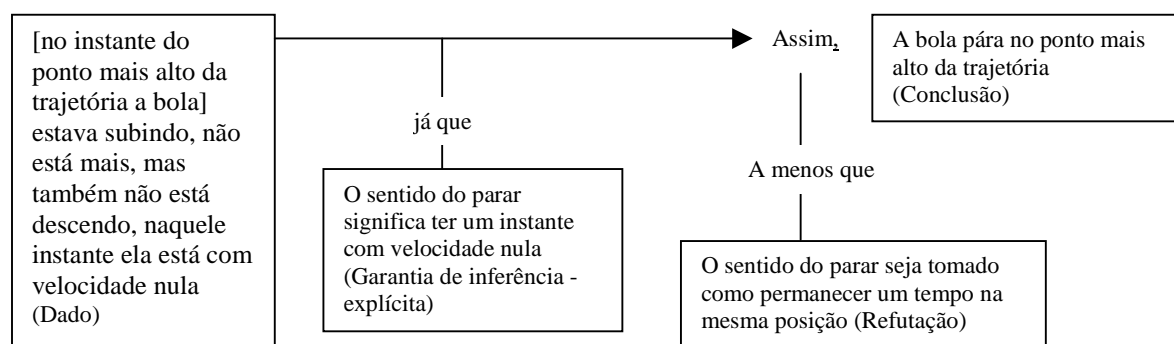


Figura 2 – Estrutura do Argumento 1 (FORMADOR) – garantia explícita (enunciada)

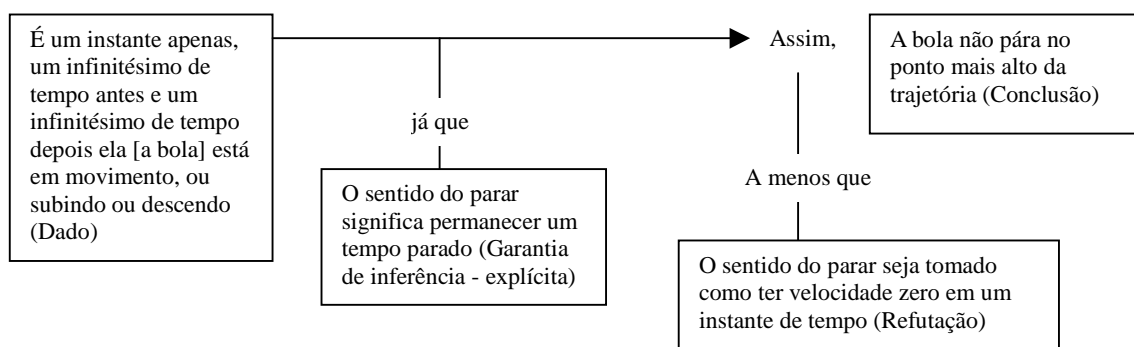


Figura 3 – Estrutura do Argumento 2 (FORMADOR) – garantia explícita (enunciada)

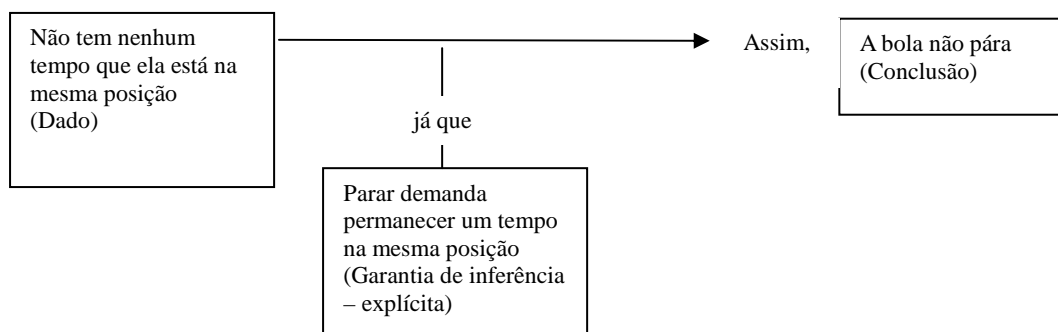


Figura 4 – Estrutura do Argumento 3 (RUI) – garantia explícita (enunciada)

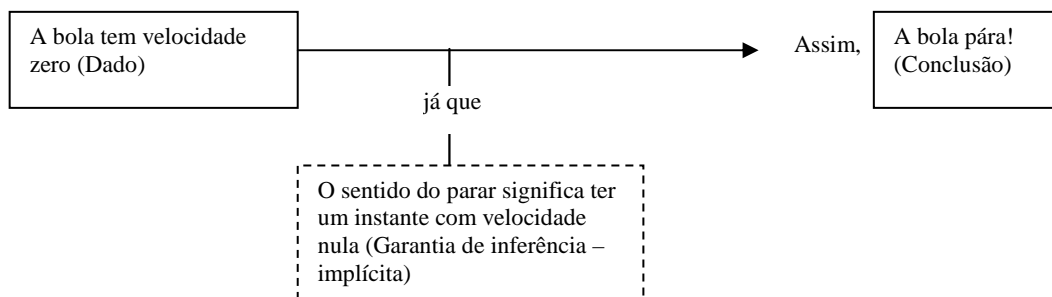


Figura 5 – Estrutura do argumento 4 (NEY) – garantia implícita (não enunciada)

Como pode ser verificado na figura 5, para considerarmos a estrutura mínima de um argumento segundo Toulmin – dado; garantia e conclusão – foi necessário inferir a garantia, mas a inferência não é de modo algum aleatória. Baseia-se, antes, no tipo de relação que deve ser estabelecida para considerarmos as proposições do dado como um suporte para a conclusão. Além do mais, a garantia inferida já havia sido enunciada explicitamente no primeiro dos dois argumentos iniciais colocados pelo formador (figura 2), em que ele lança as bases para a discussão.

É interessante notar que, logo após o argumento anterior de NEY, o formador assume seu ponto de vista pessoal sobre o debate e, logo em seguida, dois licenciandos declaram literalmente o sentido do parar, ou seja, fazem declarações de fato das garantias dos dois argumentos iniciais do formador:

[00:55:30]

9- FORMADOR: *Ele não está parado.*10- RUI: *Parar é demandar um tempo na mesma posição* (declaração de fato da garantia de inferência do argumento 2).11- ALEX: *Pra ele parar é ter velocidade igual a zero* (declaração de fato da garantia de inferência do argumento 1)

Neste trecho fica evidente que o licenciando RUI reafirma explicitamente a garantia do argumento 2 do formador (ver quadro 1). Por outro lado, o licenciando ALEX, na sua única intervenção, reafirma, também explicitamente, a garantia do argumento 1 do formador com vistas a defender o ponto de vista do licenciando NEY. Tendo em conta esse trecho e o argumento anterior do licenciando NEY, percebemos no plano social de sala de aula a relatividade de pontos de vista sobre a garantia de inferência, sendo que ela foi tomada tanto por “*ter velocidade zero*” quanto à “*permanecer um tempo na mesma posição*”. O argumento 5, a seguir, foi elaborado pelo licenciando NEY logo após o trecho transcrito anteriormente:

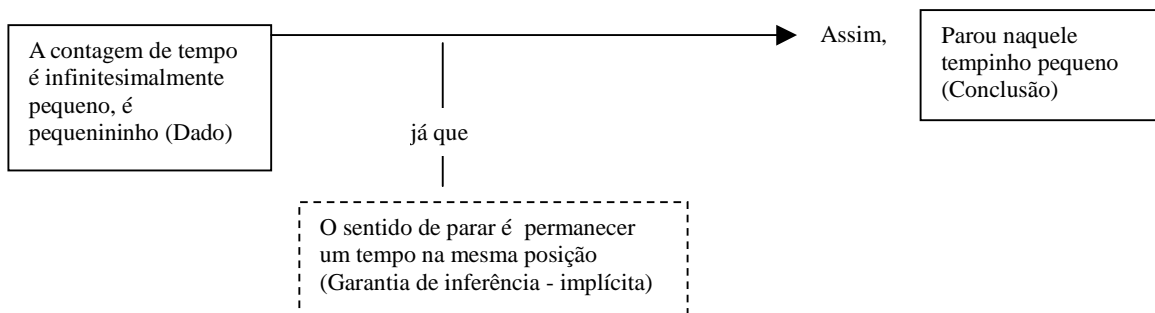


Figura 6 – Estrutura do argumento 5 (NEY) – garantia implícita (não enunciada)

Neste argumento 5 é importante notar que, tacitamente, de acordo com a conclusão e o dado, o licenciando NEY desloca da sua garantia de inferência do argumento anterior de que “*parar significa ter um instante com velocidade nula*”, para a garantia de “*que parar é permanecer um tempo [mesmo que muito pequeno] na mesma posição*”. Ou seja, nesse movimento o licenciando NEY faz uso de duas garantias distintas e implícitas, mas que defendem uma mesma conclusão. Além disso, no seu segundo argumento, o licenciando demonstra uma lacuna de conhecimento de conteúdo relativa ao Cálculo Diferencial e Integral, o qual nos assevera que, na situação considerada, a velocidade é zero apenas num *instante*, sendo que não há *duração de tempo alguma* em que a velocidade permaneça nula.

O que gostaríamos de destacar é que, ao aplicarmos o padrão analítico proposto por Toulmin, foi possível perceber que a *expertise* do formador é justamente colocar as bases da discussão e proceder uma avaliação contínua da relação estabelecida entre os dados e as conclusões presentes nas falas dos licenciandos, viabilizando assim a progressão da sequência argumentativa (para uma apresentação mais detalhada dos dados ver VIEIRA & NASCIMENTO, 2007a; VIEIRA, 2007).

A mediação e o padrão de Toulmin

Neste ponto vamos retomar a questão sobre os processos de mediação e relacioná-los com o padrão de Toulmin. Considerando que a mediação envolve um movimento dialético de conhecer que requer o estabelecimento de relações entre universos de hierarquias diferentes e que vem a estabelecer um agir produtor e reflexivo, podemos assumir que o padrão carrega

pelo menos dois elementos mediadores principais: a garantia de inferência e o qualificador modal.

No caso da garantia de inferência, ela serve de elo intermediário entre dois elementos internos de hierarquias diferentes: o dado e a conclusão. Por um lado, conforme demonstramos no caso específico dos argumentos que analisamos, somente poderíamos assumir uma relação de coerência entre esses elementos se existisse um certo elo mediador entre ambos, ou seja, se fosse assumida uma garantia de inferência, ainda que implícita. Sem esse elo mediador, a relação de suporte do dado para a conclusão seria perdida. Quer dizer, a garantia é tão necessária para o estabelecimento de estrutura de um argumento quanto o próprio dado e a conclusão, conforme o próprio Toulmin prescreve. Por outro lado, em nossas análises destacamos também que, apesar das duas garantias funcionarem como mediadores internos na estrutura dos argumentos, a sua explicitação inicial pelo formador e a sua onipresença em todos os outros argumentos são evidências de que elas foram apropriadas pelos licenciandos. Em outras palavras, as garantias enunciadas explicitamente pelo formador passaram a estruturar todos os argumentos subsequentes, sendo que tal estruturação operou através de restrições semânticas impostas pelas próprias garantias; no caso, as definições de repouso. Desta forma, isso nos remete à uma questão de dialogia orientada, pois o papel que as garantias exerceram internamente na estrutura de todos os argumentos esteve profundamente ligado ao plano semântico dos argumentos colocados inicialmente pelo formador.

Quanto aos qualificadores, apesar de nós não os analisarmos empiricamente no âmbito deste trabalho, consideramos importante enfatizar o nosso ponto de vista acerca do caráter mediador do processo de qualificação. Para qualificarmos a conclusão de um argumento, é necessário avaliá-lo de forma global. Esta avaliação do todo, apesar de remeter a aspectos internos da estrutura de um argumento (como explícita Toulmin), diz respeito também a aspectos externos à sua estrutura, tais como códigos, valores e crenças compartilhados por uma determinada comunidade de falantes. Isso coloca, por si só, o processo de qualificação enquanto o estabelecimento de uma “*ponte*”, regulada na interação discursiva, entre os aspectos de avaliação internos e externos. Quer dizer, a qualificação pode ser compreendida como um processo mediador reflexivo entre dois aspectos de hierarquias diferentes - a saber, os aspectos de avaliação dos elementos da constituição interna de um argumento e os elementos referentes ao contexto discursivo - de modo que tal processo é materializado em sua forma final como um qualificador modal associado à conclusão do argumento. Cumpre mencionar também que, em virtude das diversas qualificações de diferentes locutores, a argumentação pode ter continuidade ou chegar num consenso. Neste ponto, torna-se evidente porque o qualificador pode introduzir o elemento dialogal: dois qualificadores distintos sobre a conclusão de um mesmo argumento podem levar a novas e diferentes tomadas de posição pelos locutores, que por sua vez realimentam a dinâmica argumentativa.

Considerações finais

A discussão sobre os processos de aprendizagem colocam em destaque as situações argumentativas em sala de aula ao mesmo tempo que sugerem a necessidade da devida caracterização dessas situações no espaço de formação de professores de ciências. Assim, pesquisas que busquem compreender as situações argumentativas na formação de professores são de fundamental importância para que elas possam ser motivo de reflexão e crítica e, ainda, possibilitar que tais situações sejam confrontadas com aquelas da educação básica. Conforme aponta Perrenoud (2002), no contexto de formação de professores, pode-se esperar que uma prática reflexiva possibilite as capacidades de inovação, a qual passa a ser entendida como a

transformação da própria prática, o que não pode acontecer sem uma análise e compreensão do que é feito e dos motivos para manter ou mudar.

De forma a atender aspectos analíticos nas pesquisas sobre argumentação em sala de aula, apresentamos o padrão de Toulmin como estrutura de análise e situamos o seu emprego em estudos conduzidos na educação básica e na formação de professores. Conforme destacamos, o uso do padrão propicia uma série de possibilidades analíticas, apesar de reconhecermos algumas de suas limitações importantes quando da sua aplicação em situações de sala de aula. Em outro trabalho (NASCIMENTO et al, 2008), por exemplo, procuramos efetuar uma análise de procedimentos e estratégias de validação de argumentos pelo formador em que o padrão não foi aplicado como estrutura de análise. Como o estudo demandava o reconhecimento de relações de dominância entre interlocutores, o padrão foi incapaz de servir a tal propósito justamente por se tratar de uma estrutura analítica que não leva em conta questões contextuais e de assimetria entre os locutores. Neste caso, tivemos de partir de outro quadro analítico para conduzir nossa investigação segundo esse foco. Entretanto, é importante observar que o próprio Toulmin não se propôs a contemplar em seu padrão questões contextuais e de assimetria entre interlocutores; antes, ele estava fundamentalmente preocupado com questões de validade da estrutura lógica interna de argumentos, de forma que pudessem ser julgados segundo esse critério. Avaliamos que as limitações apontadas do padrão são mais fruto da sua utilização fora do campo que Toulmin inicialmente lhe deu ao concebê-lo do que propriamente devido à lacunas que o filósofo tenha deixado dentro do seu campo de concepção.

Apesar dessas ressalvas, demonstramos que o padrão foi-nos útil em tornar mais evidente a gestão do formador no trecho argumentativo analisado, em que ele estabelece, faz circular e avalia as bases da discussão, que no caso identificamos como as duas garantias de inferência (para uma análise complementar ver VIEIRA & NASCIMENTO, 2007a, 2007b, 2008).

Nossas considerações sobre a mediação e o padrão de Toulmin demonstram a complexidade do padrão e a sua consistência estrutural; além disso, evidenciam o status das duas garantias de inferência enquanto elementos mediadores internos necessários de todos os argumentos no trecho argumentativo que analisamos. Quanto ao qualificador, seria interessante desenvolver estudos que investiguem a relação de mediação que esse elemento coloca entre os aspectos de avaliação internos e externos dos argumentos, o que não pode ser feito sem um profundo conhecimento contextual do grupo de falantes produtores de argumentos.

Concluindo, é necessário criar e aperfeiçoar as devidas adaptações do padrão para as pesquisas sobre argumentação nos contextos de sala de aula, o que se refletiria na produção e consolidação de um conhecimento metodológico e analítico específico para o campo. Consideramos que somente a contínua incorporação e debate sobre o uso do padrão nas pesquisas em salas de aula podem estabelecer mais claramente os limites e os benefícios do seu uso nesses contextos.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio financeiro

Referências

BILLIG, M. **Arguing and thinking**: A rhetorical approach to social psychology. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

BRETON, P. **A argumentação na comunicação**. 1ª ed. Bauru SP: EDUSC, 1999. (Tradução do original francês *L'argumentation dans la communication*, Paris, Éditions La Découverte 1996).

CANDELA, A. Prácticas discursivas en el aula y calidad educativa. **Revista Mexicana de Investigación Educativa**, 4 (8), 273-298, 1999.

CAPECCHI, M. C. V. M.; CARVALHO, A. M. P. Argumentação numa Aula de Física. In: CARVALHO, A. M. P. (org). **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**. Ed. Thomson: São Paulo, SP, 2004.

CAPECCHI, M. C. V. M.; CARVALHO, A. M. P. Interações discursivas na construção de explicações para fenômenos físicos em sala de aula. **Atas do VII EPEF**, Florianópolis SC, p. 01-15 (CD-ROM), 2000.

CHARAUDEAU, P.; MAINGUENEAU, D. **Dicionário de Análise do Discurso**. São Paulo: Contexto, 2004 (Tradução do original francês *Dictionnaire D'Analyse du Discours*, Éditions du Seuil, 2004)

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico em sala de aula. **Química Nova na Escola**. São Paulo, 9, p. 31 - 40, 1999.

DRIVER, R.; NEWTON, P. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. **Paper prepared for presentation at the ESERA Conference**, 2-6 September, Rome, 1997.

DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. **Science Education**, 20, p. 1059-1073, 2000.

EDWARDS, D.; MERCER N.M. **Common Knowledge: The development of understanding in the classroom**. Londres: Methuen, 1987.

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P. Diseño curricular: indagación y razonamiento con el lenguaje de las ciencias. **Enseñanza de Las Ciencias**, 16 (2), p. 203-216, 1998.

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P.; AGRASO, M. F. A argumentação sobre questões sociocientíficas: processos de construção e justificação do conhecimento em sala de aula. **Educação em Revista**, v. 43, 13-33, jun. 2006.

KELLY, G. J.; DRUKER, S.; CHEN, C. Students' reasoning about electricity: Combining performance assessments with argumentation analysis. **International Journal of Science Education**, 20(7), p. 849-871, 1998.

KRESS, G.; JEWITT, C.; OGBORN, J.; TSATSARELIS, C. **Multimodal teaching and learning: the rhetorics of the science classroom**. London: Continuum, 2001.

KUHN, D. Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking. **Science Education**, 77, p. 319-337, 1993.

LENOIR, Y. Médiation cognitive et médiation didactique. In: Claude Raisy e Michel Caillot (Éds). **Au-delà des didactiques, le didactique. Débats autour de concepts fédérateurs**. De Boeck Université. Berne, 1996.

MORTIMER, E. F. Microgenetic analysis and the dynamic of explanation in science classrooms. **Proceedings of the III Conference for Sociocultural Research**, 2000. Disponível em < <http://www.fae.unicamp.br/br2000/trabs/1990.doc> > Acesso em 29/08/2008.

MUNFORD D.; GOMES; M.; TAVARES, F. P.; VIEIRA, R. D. Práticas discursivas e o ensino-aprendizagem do professor de ciências: tecendo relações entre argumentação e

objetivos pedagógicos na formação inicial. **Atas do V ENPEC**, Bauru, SP, p. 01-12 (CD-ROM), 2005.

NASCIMENTO, S. S. A linguagem e a investigação em educação científica: uma breve apresentação. In: NARDI, R. (org) **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil**: alguns recortes. São Paulo: Escrituras Editora, p. 131-142, 2007.

NASCIMENTO, S. S. **L'animation scientifique: essai d'objectivation de la pratique des associations de culture scientifique et technique Française**. Tese de doutorado. Université Pierre et Marie Curie, Paris 6, 1999.

NASCIMENTO, S. S.; PLANTIN, C.; VIEIRA, R. D. A validação de argumentos em sala de aula: um exemplo a partir da formação inicial de professores de física. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 13, n. 2, IFURGS, Porto Alegre, 2008. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID181/v13_n2_a2008.pdf> Acesso em 29/08/2008.

NEWTON, P.; DRIVER, R.; OSBORNE, J. The place of argumentation in the pedagogy of school science. **International Journal of Science Education**, 21 (5), 553-576, 1999.

PERELMAN, C.; OLBRECHTS-TYTECA, L. **Tratado da Argumentação**. São Paulo: Martins Fontes, 1996. (tradução do original francês *Traité de l'argumentation*. Bruxelles: Editions de l'Université de Bruxelles, 1958)

PERRENOUD, P. **A Prática Reflexiva no Ofício de Professor**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

PLANTIN, C. **L'argumentation: Histoire, théories et perspectives**. Paris: Presses Universitaires de France. Collètion Qus sais-je?, 2005.

RUSSEL, T. E.; MORROW, J. E. Reform in Teacher Education: Perceptions of Secondary Social Studies Teachers. **Theory and Research in Social Education**, v14 n4 p325-30, 1986.

SANDOVAL, W. A.; REISER, B. J. Explanation-driven inquiry: integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry. **Science Education**, 88. 345-372, 2004

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E.F.; & SCOTT, P. H. A argumentação em discussões sócio-científicas: reflexões a partir de um estudo de caso. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, I(1), 140-152, 2001.

TOULMIN, S. **Os usos do argumento**. Trad. R. Guarany, Martins Fontes, São Paulo, 2001. (Tradução do original inglês *The uses of argument*, Cambridge: Cambridge University Press, 1958).

VAN MANEN, M. **Researching lived experience: Human science for an action sensitive pedagogy**. State University of New York Press, 1990.

VIEIRA, R. D. **Situações Argumentativas na Abordagem da Natureza da Ciência na Formação Inicial de Professores de Física**. Dissertação de Mestrado: Faculdade de Educação, UFMG, 2007.

VIEIRA, R. D.; NASCIMENTO, S. S. A argumentação na formação inicial de professores de física sob um olhar dos procedimentos discursivos didáticos de um formador. **Atas do III Simpósio Internacional sobre Análise do Discurso**. Belo Horizonte: UFMG. Cd-rom, 2008.

VIEIRA, R. D.; NASCIMENTO, S. S. A argumentação no discurso de um professor e seus estudantes sobre um tópico de mecânica newtoniana. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 24 (2), p. 174-193, 2007a.

VIEIRA, R. D.; NASCIMENTO, S. S. Procedimentos discursivos didáticos de um formador em situações argumentativas na formação inicial de professores de física. In: Mortimer, E. F. (Org.) **Atas do VI ENPEC**. Florianópolis:UFSC. ABRAPEC. Cd-rom, 2007b.

VILLANI, C. E. P. **As Práticas discursivas argumentativas de alunos do ensino médio no laboratório didático de física**. Dissertação de Mestrado: Faculdade de Educação, UFMG, 2002.

VILLANI, C. E. P.; NASCIMENTO, S. S. A argumentação e o ensino de ciências: Uma atividade experimental no laboratório didático de Física do Ensino médio. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 8, n. 3, IFURGS, Porto Alegre, 2003. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol8/n3/v8_n3_a1.html> Acesso em 03/07/2007.

ZOHAR, A.; NEMET, F. Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. **Journal of Research in Science Teaching**, 39(1), p35-62, 2002.

Recebido em maio de 2008, aceito em agosto de 2008.