

## ATIVIDADES INVESTIGATIVAS E ARGUMENTAÇÃO: ALUNOS DO ENSINO MÉDIO INTERAGINDO NUMA AULA CHAT DE MATEMÁTICA

Leonardo José da Silva  
Colégio de Aplicação João XXIII/UFJF  
leonardo.silva@ufff.edu.br

### Resumo:

O presente estudo teve como objetivo investigar a prática discursiva argumentativa de estudantes do ensino médio utilizando o chat da internet. Utilizando elementos da análise do discurso, o professor pesquisador desenvolveu uma ferramenta analítica visando identificar estruturas argumentativas nas mensagens enviadas por alunos e professor, reconhecidamente favorecedoras de construção de significados. Também foram analisados possíveis esforços do professor em transferir a sua dominância discursiva, o que pode contribuir para a diminuição da assimetria das relações estabelecidas. As análises concluíram pela identificação de diversos episódios discursivos argumentativos, nos quais os participantes realizaram conjecturas, que eram validadas ou refutadas. Em vários momentos os alunos realimentam as cadeias argumentativas procurando melhor qualificar suas alegações visando a aceitação de suas opiniões. Na maioria dos episódios foi observada movimentos de mudança na dominância discursiva dos diálogos, levando-nos a concluir pela eficácia dos chats no favorecimento do discurso argumentativo dos estudantes.

**Palavras-chave:** Aula chat; Argumentação; Educação Matemática

### 1. Introdução

A importância da inserção de alunos e professores em contexto de aulas investigativo-argumentativas vem ganhando cada vez mais importância no âmbito do ensino de matemática e ciências. Pode-se constatar a importância das práticas discursivas dos estudantes em diversas orientações curriculares oficiais. Nesse sentido, por exemplo, as orientações curriculares brasileiras para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), preconizam a abordagem dos conteúdos matemáticos numa perspectiva investigativa e mais formativa, na qual o “pensar matematicamente” deve ser valorizado. Na esfera internacional, o *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) aponta a necessidade do estudante “[...] reconhecer o raciocínio e a prova como aspectos fundamentais da Matemática; formular e investigar conjecturas matemáticas; desenvolver e avaliar argumentos matemáticos e provas [...]” (NCTM,

2000, p. 56, Tradução nossa). Em Portugal, o atual programa curricular de matemática (ME, 2007) enfatiza que:

[...] a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática são capacidades que devem ser transversais a toda a aprendizagem da Matemática, isto é, devem ser objeto de atenção sistemática durante o ensino de qualquer tópico matemático seja qual for o ano de escolaridade considerado. (BOAVIDA, 2012, p. 287)

No âmbito da pesquisa acadêmica, estudos como o de Boavida (2005) apontam para a necessidade de se criarem condições nas aulas de matemática para o envolvimento dos alunos em situações didáticas focadas na explicação e fundamentação de raciocínio e descobertas. Alunos estes que, como enfatizam Mortimer e Scott (2002), têm pouca oportunidade para se envolverem em interações dialógicas nas salas de aulas. No contexto da educação matemática, ao pesquisar sobre os padrões comunicativos presentes nas aulas, Alro & Skovsmose (2010) se depararam com um ensino centrado na utilização de livros-texto em que o professor atua trazendo novos conteúdos, cabendo aos alunos apenas a rotina de resolver exercícios, preferencialmente, em silêncio.

Contudo, planejar e implementar atividades educacionais desencadeadoras de processos argumentativos não é tarefa simples, haja vista a falta de recursos e preparo dos professores (COSTA, 2008), o que implica para o campo das pesquisas a construção de novos conhecimentos que venha auxiliar esses docentes. Autores como Boavida (2005, 2008, 2012), Alrø e Skovsmose (2010), Candela (1998); Driver *et al.* (2000), Mortimer e Scott (2002), Ponte *et al.* (2006), entre outros, propõem e analisam abordagens didáticas que procuram desenvolver a prática dialógica nas aulas de ciências e matemática. Assim, compreender como os significados são coletivamente construídos e desenvolvidos através da mediação da linguagem vem ampliando cada vez mais os conhecimentos acerca do discurso nos seus mais variados gêneros.

Por outro lado, o grande avanço das tecnologias da informação e comunicação vem alterando de forma contundente o modo como as pessoas se relacionam. A informação, em suas múltiplas formas, está ao alcance de poucos cliques, ou toques, e não mais apenas nos livros ou nas aulas escolares, acarretando um alargamento e desterritorialização dos espaços de aprendizagem, cuja hegemonia da escola já não é tão

evidente. Um estudo<sup>1</sup> conduzido pela Cisco, realizada com universitários e jovens profissionais de até 30 anos, de catorze países, entre eles o Brasil, sobre o comportamento humano, a internet e a difusão das redes, mostrou que um terço desses jovens considera a internet um recurso essencial para o ser humano, como ar, água, alimento e moradia, e mais da metade não conseguiria viver sem a internet. Outra sondagem<sup>2</sup>, realizada nos EUA, constatou que os jovens entre 18 e 24 anos preferem utilizar as mensagens de texto do celular do que as chamadas de voz, com uma média diária de cerca de cem mensagens. Algo, certamente, não muito diferente no Brasil, como pode ser constatado em nosso dia a dia, seja com os alunos, ou com familiares e amigos.

Nesses termos, a pesquisa aqui apresentada, que se refere a parte dos resultados de nossa pesquisa de doutorado defendida no Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência da Unesp de Bauru (SILVA, 2013), objetivou analisar, entre outros aspectos, as argumentações produzidas por alunos e professor num *chat* da internet, como detalhado a seguir.

## 2. A Pesquisa

Norteadada pelo paradigma de pesquisa qualitativa, o estudo foi realizado com cinco alunos<sup>3</sup> da primeira série do ensino médio de uma escola pública mineira, os quais foram convidados pelo professor, também autor da pesquisa, a participarem de um chat do MSN (*Windows Live Messenger*)<sup>4</sup> com intuito de abordar uma atividade matemática investigativa. A opção pela abordagem desse tipo de atividade se deu devido ao objetivo de estimular os estudantes a argumentarem. Segundo Parente (2012) a argumentação pode ser favorecida pelas *práticas investigativas*, na medida em que estas criam

---

<sup>1</sup> Connected World Technology Report: encomendado pela Cisco e realizado pela Insight Express, uma empresa independente de pesquisa de mercado com sede nos EUA. Publicada em Dezembro de 2011. Disponível em: <<http://globalnewsroom.cisco.com/easyir/BR/pt/local/press-release/Ar-alimento-agua-Internet-Estudo-da-Cisco-revela-importancia-que-Internet-e-as-redes-801063.html>> - Acesso em: 30 mar. 2013.

<sup>2</sup> O estudo da Pew Internet Center, que é parte do Projeto Internet & American Life, ouviu 2.277 jovens com 18 anos ou mais nos meses de abril e maio de 2011 e foi publicada em setembro de 2011.

<sup>3</sup> Com o objetivo de preservar suas identidades, o pesquisador decidiu designar os alunos por A1, A2, A3, A4 e A5.

<sup>4</sup> Serviço da Microsoft não mais disponível, haja vista que foi substituído pelo Skype, serviço também pertencente à Microsoft, mas que agrega outras funcionalidades que tornaram o MSN obsoleto, tais como a integração com o Facebook e a possibilitada de chamadas telefônicas (função Voip).

situações didáticas que levam os alunos a resolverem problemas, nos quais eles são incentivados a interpretar situações, compreendê-las e, através de processos recíprocos, construir significados e transformarem suas capacidades de analisar novas situações.

Sendo assim, a questão central que norteou o presente estudo indagou se o professor conseguiu através da aula chat, criar um cenário investigativo gerador de práticas argumentativas e de construção coletiva de significados.

### **3. Considerações metodológicas e referencial teórico**

No contexto das trocas discursivas entre alunos e professor suportadas pelo ambiente *chat* da internet, as tramas interativas estão ligadas a complexas práticas humanas sociais e culturais diversas, cuja essência somente pode ser desnudada pondo em evidência os sujeitos do processo, contextualizado social e culturalmente, e não de modo isolado. Nessa perspectiva, o pesquisador é o principal instrumento de pesquisa, na medida em que o foco se direciona para os significados que o observador atribui ao fenômeno indagado, cabendo a ele, também, a responsabilidade pela seleção e coleta dos dados, independente da sua natureza (BOGDAN e BIKLEN, 1999).

Foram considerados como dados do presente estudo as mensagens enviadas por alunos e professor durante a primeira seção de *chat*, de um total de três. Das 962 mensagens postadas, foram consideradas como unidade de análise da pesquisa aquelas enviadas a partir da mensagem número 218. As mensagens anteriores não foram consideradas relevantes para os objetivos do estudo, pois se limitavam a trocas de cumprimentos entre os participantes, que aos poucos iam chegando, além de esclarecimentos diversos quanto à dinâmica da aula, detalhes técnicos, entre outras.

A partir de uma atividade de cunho investigativo, extraída dos trabalhos de (BEM-CHAIM *et al.*, 2008, p. 153-154) ligada à estimativa de pessoas em multidões, os alunos foram convidados a refletir sobre duas estimativas divergentes. Tais estimativas foram realizadas acerca de uma manifestação política, ligada a uma semi-realidade, na medida em que a manifestação era fictícia, porém, próxima do cotidiano das pessoas. Na primeira estimativa um jornalista “calculou” em 200.000 o número aproximado de pessoas presentes à manifestação, e na segunda, outro jornalista divulgou a estimativa

oficial da polícia, que estipulou em aproximadamente 100.000 pessoas a quantidade de manifestantes.

Através de perguntas o professor estimulou os alunos a refletirem, primeiramente, sobre o porquê de tamanha diferença entre as estimativas. Em seguida, os alunos foram convidados a pensar na forma como ambas estimativas foram obtidas, tanto pelo jornalista quanto pela polícia. Em seguida, após muitas discussões, o professor solicitou aos alunos que sugerissem um possível método de estimação do número de pessoas em multidões.

Os conhecimentos matemáticos envolvidos nesse tipo de atividade estão associados ao trabalho com razão e proporção, áreas de polígonos, entre outros, dependendo do nível de conhecimentos dos alunos e dos objetivos da tarefa educativa proposta.

A análise das interações dialógicas foi norteada pelas ideias da análise do discurso, cujo foco, segundo Orlandi (2005), não está na língua, muito menos na gramática, mas sim no discurso, nos usos que o homem faz das palavras, no seu curso, no seu movimento. Nesses termos, o movimento interrogativo se desloca da esfera do “o quê” para a esfera do “como” extraindo conhecimentos a partir do próprio texto em sua materialidade simbólica e significativa. Discurso, em síntese, é o significante entre interlocutores, o que leva sua análise a estar sempre por fazer, incompleta, na medida em que os sujeitos não têm o domínio de como os sentidos se formam nele, e de como ele o experimenta (ORLNADI, 2006).

Com o objetivo de buscar aproximações para a questão posta pela presente investigação, ou seja, a possível criação, pelo professor, de um cenário investigativo gerador de práticas discursivas argumentativas, utilizamos o modelo argumentativo de Toulmin (2006), além das ideias de validação de argumentos e dominância discursiva de Nascimento *et. al* (2008).

Na visão de Toulmin (2001) a construção e avaliação da argumentação seguem normas universais baseadas na lógica formal. De acordo com Nunes (2011) e Sardá e Sanmartí (2000) Toulmin compara o texto argumentativo a um organismo vivo que apresenta uma estrutura bruta “anatômica” e outra mais fina “fisiológica”. Assim, as fases do processo argumentativo, desde seu enunciado até a conclusão final, compõem

sua parte anatômica, e as operações internas do argumento, sentença por sentença, se constitui a parte fisiológica da argumentação.

Segundo o referido modelo, em nossa perspectiva educacional, em um processo argumentativo os dados obtidos explicitamente a partir de uma tarefa, ou de algum fenômeno observado, ou explanação do professor, são justificados implicitamente com a explicitação de informações que venham fundamentar as conclusões que, dependendo da força do argumento, possibilitam a convergência das opiniões para a solução do problema. Porém, como ressalta Nunes<sup>5</sup>, em situações argumentativas mais complexas em que os dados, as garantias e as conclusões explicitadas não são suficientes para resolver o problema, podemos tomar o apoio dos qualificadores modais (Q) e dos refutadores (R). O primeiro busca dar um grau de confiança à justificativa, ressaltando sua importância na articulação entre os dados e a conclusão. Os elementos de refutação surgem quando as justificativas, ou garantias apresentadas são desafiadas, sendo estes refutadores, os indicadores das causas que anulam a aceitabilidade das justificativas apresentadas no processo argumentativo. De acordo com Plantin (2010, *apud* FERNANDES, 2011), uma premissa é refutada quando é abandonada pelo interlocutor que a enunciou, podendo-se constatar seu desaparecimento das interações. Assim, os qualificadores modais e os refutadores completam a ligação entre os dados e a conclusão, cujas justificativas já foram sinalizadas. Contudo, em casos em que as justificativas se apresentam com caráter apenas hipotético, elas podem ser complementadas por conhecimentos básicos (B) de caráter teórico, fundamentados em fontes distintas a fim de apresentar informações adicionais ao debate.

A seguir temos o esquema completo de Toulmin constituído a partir dos elementos explicitados anteriormente.

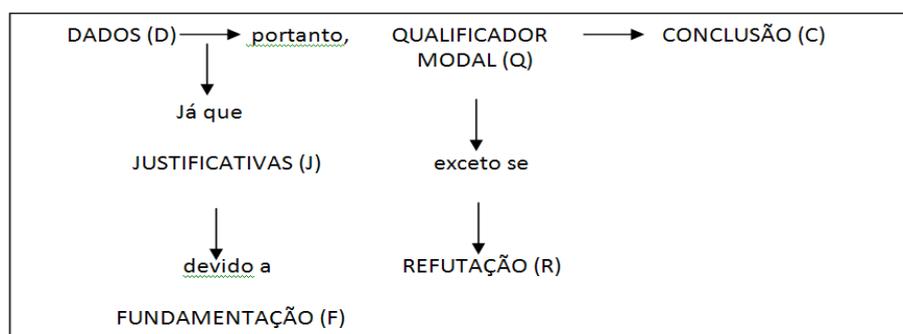


Figura 1: Modelo argumentativo completo de Toulmin (2001).

<sup>5</sup> 2011, *ibidem*.

Toulmin reconhece seu modelo como amplamente eficaz para avaliar a solidez do discurso argumentativo, como concordam Nascimento *et al.* (2008), mas desde que seja possível enquadrar no referido modelo os argumentos produzidos discursivamente, ou seja, que os elementos lógicos do modelo consigam cumprir seu papel correspondente e estejam conectado aos outros, como previsto pelo padrão. Assim, no caso do discurso científico, cuja principal característica reside na solidez de suas proposições, a utilização do padrão de Toulmin é promissor.

Convém destacar que, apesar de Toulmin ter concebido seu modelo representacional para analisar monólogos, este tem sido amplamente utilizado em situações argumentativas dialogais. Também tem sido utilizado, especialmente, no ambiente educacional, a partir do crescimento das pesquisas socioculturais acerca da construção de significados em atividades didáticas conjuntas.

### **3. Procedimentos para análise dos dados**

Com o objetivo de auxiliar nossas análises, optamos em construir uma ferramenta analítica que nos possibilitasse organizar as mensagens num quadro (quadro 01). Nesse instrumento analítico, a leitura atenta das cadeias discursivas produzidas por alunos e professor durante a aula chat, nos permitiu distribuí-las em colunas segundo seu papel no interior do texto argumentativo de acordo com o esquema de Toulmin (Dado, Justificativa, Refutação, Qualificador, Apoio e Conclusão/Conjectura). Também está presente em nosso esquema a “pergunta argumentativa”, a qual tem o papel de alimentar e organizar o conflito discursivo gerado por desacordos acerca de um tema que, no caso de nossa pesquisa, está ligado a questões matemáticas de cunho investigativo. Assim, a organização das mensagens no referido esquema pode ser considerada como um primeiro passo no entendimento dos argumentos, possibilitando distinguir as fases principais do discurso argumentativo, ou como observou Toulmin (2006), as “unidades anatômicas” do argumento. Nesse passo analítico busca-se avaliar a validade formal dos argumentos que, de acordo com Sardà e Sanmartí (2000), se constitui pela presença explícita ou implícita do dado, justificativa e conclusão,

considerados componentes essenciais das sequências argumentativas sem os quais o texto não é válido.

| Episódio nº             |           |             |            |              |            |
|-------------------------|-----------|-------------|------------|--------------|------------|
| Dado:                   |           |             |            |              |            |
| Linha/<br>Partic.       | Just. (J) | Qualif. (Q) | Refut. (R) | Apoio<br>(B) | Concl. (C) |
| Pergunta argumentativa: |           |             |            |              |            |

Quadro 01: quadro analítico das unidades anatômicas do argumento.

Contudo, Toulmin destaca a existência de estruturas mais finas, constituídas sentença por sentença nos parágrafos que formam a estrutura anatômica, denominadas por “estruturas fisiológicas”.

No contexto dialógico das trocas de mensagens síncronas da internet na qual se deu a presente pesquisa, a análise fisiológica dos argumentos buscou dar um passo além da observação das estruturas argumentativas ao levar em conta as condições de produção enunciativas dos argumentos. Para tanto, buscamos nos apoiar, além dos pressupostos teóricos de nosso estudo, já previamente descritos, também em pesquisas que visam analisar as argumentações produzidas por alunos e professor em sala de aula. Nesse contexto argumentativo, professores e alunos quando estão dispostos a se envolverem em situações discordantes e controversas, se empenham num contínuo processo de validação e refutação de opiniões.

Sendo assim, de acordo com Nascimento *et al.* (2008), o processo de validação de um argumento, no âmbito da sala de aula, pode ser dado por uma auto-avaliação, quando o próprio aluno valida sua asserção. Pode ser dado, também, através de uma hetero-validação, quando a validação parte de outro, seja um aluno ou o professor, porém, cabendo ao professor o papel de validador final. Diz-se que uma validação é de primeiro nível quando é feita por outro aluno, ou um grupo de alunos que, por exemplo, após registrá-la, a submete à validação final do professor. Nesse movimento, podemos ter a presença da validação e também da ratificação interacional. Na primeira, supõe-se a existência de um conteúdo substancial e a aceitação ou rejeição do conteúdo pelo outro, algo que não ocorre na ratificação interacional, a qual pretende-se apenas a manutenção do jogo discursivo, sem preocupações de julgamentos.

Contudo, como enfatizam Nascimento *et al.* (2008), a validação de um argumento obedece, além de elementos objetivos, também a elementos de validação

subjetivos como, por exemplo, o papel que os participantes ocupam numa situação dialógica, seja entre professor e alunos ou mesmo entre alunos. Os autores ilustram essa situação se referindo ao papel de dominância discursiva que pode estar sendo assumido por algum participante das interações. É possível que seja o papel do professor e sua relação assimétrica institucional; ou o papel do “bom aluno”, cujo detentor, não raro, tem maior facilidade de ter seus argumentos validados. Porém, como destacam os pesquisadores, outros elementos de dominância externos a sala de aula podem ser identificados, tais como as relações de gênero, idade ou classe social. Nesse sentido, a validação de argumentos muitas vezes depende “de quem está falando”, ou seja, os processos de validação são fortemente influenciados pelas relações de dominância estabelecidas. Em um dado momento da aula, um aluno pode estar em situação superior ao outro e vice versa, posicionamento este que pode ser estável ou alterado a qualquer momento. O professor, por exemplo, devido a sua posição institucional, nutre de grande estabilidade de dominância na sala de aula, sendo o detentor, portanto, do poder final de validação das argumentações.

Nesses termos, a análise fisiológica das mensagens enviadas para a aula *chat* aqui investigada, levando em consideração as relações de dominância e sua influência nos processos de validação dos argumentos, certamente nos auxiliará a melhor compreender a qualidade dos argumentos elaborados por professor e alunos.

#### **4. Análise e discussão dos dados**

A utilização da ferramenta analítica, em seu primeiro movimento de identificação de estruturas anatômicas dos argumentos, levou o pesquisador a destacar onze episódios constituídos por sequências argumentativas segundo a superestrutura de Toulmin (2006). A seguir, de modo ilustrativo, explicitaremos a análise fisiológica, mais fina, do segundo episódio observado, cuja análise procurou observar o papel de cada componente presente nos diálogos argumentativos, ou seja, nas justificativas, refutações, qualificações, apoios e conclusões, além das relações de dominância discursiva e validação dos argumentos. Em alguns desses diálogos, como poderá ser constatado, tivemos as perguntas argumentativas, visto o contexto pedagógico das interações mediadas pelo professor.

**Estrutura anatômica dos argumentos do episódio 02: quem está passando também participa?**

| Episódio 02   |   |  |  |              |  |
|---|---|--|--|--------------|--|
| Dado: diferença de estimativas segundo o texto da atividade proposta.     |   |  |  |              |  |
| Linha/<br>Partic.   | Just. (J)   | Qualif. (Q)  | Refut. (R)   | Apoio<br>(B) | Concl. (C)   |
| Pergunta argumentativa: e os outro o q acham? (Professor, Linha 336, sic) |   |  |  |              |  |
| 337,<br>338/<br>A2  |   |  |  |              | Conclusão 01:<br>pq o primeiro jornalista fala dos manifestantes e os das ruas proximas e o segundo fala apenas dos que participaram da manifestação. (1°) |
| 344/<br>A3  |   |  | os q estao nas ruas procimas tbm estao na manifestação? (2°) |              |  |
| 347 – 354/<br>A1  | ... c for pensa na realidad vai ter um mont d gent passando enqnto alguns vao estar na manifestação outros nao eu axo... (4°) |  |  |              | Conclusão 02:<br>eu axo q não (3°)   |
| 356,<br>357, 358/<br>A2   |   | olha o qe ele fala Pelo menos 200.000 pessoas estão aqui e também nas ruas próximas?. (5°) |  |              | Conclusão 03:<br>ou seja, os que estao nas ruas proximas nao participam da manifestação (6°)   |

Quadro 02: Estrutura anatômica dos argumentos do episódio 02.

Nesse quadro, a primeira coluna contém as linhas, ou intervalo de linhas, as quais pertencem as mensagens analisadas. Nas colunas seguintes é possível identificar cada componente do esqueleto anatômico de Toulmin<sup>6</sup>. Já o numeral ordinário situado abaixo de cada mensagem identifica a ordem em que a mensagem foi postada nas cadeias argumentativas que compõem o episódio.

No primeiro episódio, ausente nesse texto, o professor indagou os alunos sobre os motivos que levaram jornalista e polícia a realizarem estimativas tão diferentes, o que foi causado, segundo A1, pelo uso de estimativas, e utilizando como justificativa um

<sup>6</sup> Ibidem.

conhecimento matemático, a saber, a margem de erro. A dominância discursiva nesse primeiro episódio é almejada por A1, porém, ele submete suas alegações à validação final do professor, cujo papel institucional impõe relações de assimetria na sala de aula. Contudo, o professor opta em não emitir julgamentos e pede a participação dos demais intervenientes, iniciando uma nova cadeia argumentativa a qual está organizada no episódio 02 (Quadro 02), cujas análises faremos a seguir.

Nessa sequência argumentativa o professor consegue transferir, pelo menos momentaneamente, a liderança discursiva para outros alunos sendo, inicialmente, utilizada pelo aluno A2. Examinando as mensagens subseqüentes do chat, não mostradas aqui, sobre a temática da multidão (linhas 340 e 341), pode-se constatar que A2 tem sua argumentação validada (Conclusão 02) pelos alunos A3 e A1, ou seja, acontece uma validação de primeiro nível. Diferentemente de A1, o aluno A2 não utiliza conhecimentos matemáticos como garantias à sua conclusão, quanto ao porque da diferença de estimativas da multidão. Aliás, no esqueleto anatômico dos argumentos de A2 podemos constatar a ausência de justificativas explícitas para sua alegação. Porém, o fato de A2 ter lembrado as informações fornecidas pelos próprios jornalistas aparentemente trouxe confiabilidade para seu argumento, o que permitiu uma ligação tranquila entre o Dado e sua Conclusão.

Todavia, o aluno A2 traz um fato novo para o diálogo, referente à definição de quem efetivamente está participando da manifestação. Sendo assim, nos diálogos seguintes pode-se perceber que a pergunta feita pelo professor, subjacente ao problema inicialmente proposto na aula chat, é abandonada a favor da questão posta por A2. Com efeito, um novo problema é gerado, antes mesmo da conclusão do problema original ter sido estabelecida, uma característica comum às atividades de cunho investigativo. Na continuidade não se percebe uma tentativa do professor em recolocar sua pergunta inicial acerca das diferenças de estimativas entre o jornalista e a polícia. O que nos levou a concluir por uma transferência de dominação discursiva e a consequentemente diminuição da assimetria entre professor e alunos nesse momento das interações.

O debate parecia já estar encerrado, mas após aguardar um pouco, o professor novamente intervém (linha 343 do chat: *“alguém pensa em outra possibilidade?”*), pedindo participação coletiva. Após alguns segundos de silêncio, temos a intervenção do aluno A3 a qual consideramos como uma assertiva refutadora em relação à Conclusão 02 de A2 (Linha 344 do chat) colocando em cheque sua posição; a fala do professor certamente levou A3 a achar que devesse haver outra explicação. Assim,

apesar do esforço do professor em dividir sua dominância nos diálogos, a sua posição institucional normativa se mantém inquestionável.

Assim, no âmbito do novo problema posto através da refutação de A3, temos uma nova Conclusão (02), postada pelo aluno A1, na qual ele conclui pela não participação na manifestação dos pedestres que passam nas ruas próximas ao centro da manifestação. Essa alegação de A1, conforme sugere o modelo de Toulmin (2006), vem acompanhada de uma justificativa, ou garantia que dá um grau de força à sua conclusão que, nesse caso, se baseou em conhecimentos do senso comum acerca de aglomerações. Esse questionamento de A3, segundo nossa interpretação, além de refutar o argumento anterior de A2, implicitamente lhe solicitando novas garantias ou novos dados, também se estabeleceu como nova pergunta argumentativa da atividade.

A sequência da aula chat, então, foi tomada pelo silêncio, cujos motivos podem ser vários. Por um lado, os alunos poderiam estar conversando com seus contatos do MSN, ou poderiam estar navegando pela internet, ou lanchando, entre outras atividades. Mas acreditamos que, certamente, os alunos esperavam a validação final do professor, algo muito comum no padrão comunicativo vigente nas aulas de ciências e matemática ditas tradicionais. Nessas aulas, não raro, o professor detém o domínio discursivo e o poder decisório nas interações. No entanto, a esperada intervenção do professor veio na forma de uma interjeição na qual ele expressa sua intenção de aguardar mais participações dos alunos (Linha 355: “uhm!”).

Nascimento *et al.* (2008) consideram intervenções como essa realizada pelo professor como *ratificações interacionais*, que não são vistas como validações, ou aceitação no sentido formal, no nível dos conteúdos semânticos. Conforme sublinham os referidos autores “A ratificação se constitui em uma marca de recepção do ato de dizer, sem julgamento de uma aceitação ou rejeição do conteúdo” (NASCIMENTO *et al.*, 2008, p. 172). A ratificação contribui, assim, para a manutenção do jogo discursivo.

Certamente, essa espera do professor se deve ao fato de que apenas três alunos estavam se alternando nos turnos de fala, enquanto os demais, embora conectados ao chat, nada enunciaram até aquele momento. Convém destacar que o silêncio no chat pode ser causado, também, devido à complexidade do tema em debate, pois alguns alunos, a fim de apoiarem suas futuras intervenções, fazem uma releitura das postagens anteriores, algo possibilitado na maioria dos ambientes chat, nos quais as mensagens vão “rolando na tela do computador” e ficando disponíveis para eventuais consultas, sobretudo as mensagens mais recentes.

Mas, pouco depois da participação do professor apenas marcando sua presença e, implicitamente transferindo sua posição de dominância para os demais participantes, o aluno A2 que já havia reconhecido a pertinência da pergunta de A3 (Linha: 344: “*é boa mesmo*”) se sente instado a intervir (Linhas 356 e 357) com a finalidade de melhor qualificar sua justificativa e refazer a “ponte” que ligou os dados a sua nova Conclusão (02). No entanto, não o faz diretamente à formulação inicial do professor, mas sim ao questionamento refutador de A3 (linha344), realimentando, assim, a cadeia argumentativa da aula chat.

Nesses termos, A2 também acompanhou a opinião de A1 concluindo, em torno da estimativa do número de manifestantes, pela não participação das pessoas que se encontravam nas ruas próximas da manifestação. Em sua justificativa A2 utilizou novamente as informações do texto do problema, disponibilizado pelo professor através de um *Blog*.

A sequência dos diálogos nos mostra que as discussões continuaram girando em torno da dúvida de quem efetivamente estava participando da manifestação, ou seja, as justificativas apresentadas como garantia das alegações, tanto de A1 quanto de A2, não tiveram a força suficiente para encerrar a questão. De acordo com Toulmin, esse fato ocorre possivelmente quando os dados não são suficientemente conclusivos por si mesmo, ou a aplicabilidade dos argumentos não encontra uma lei geral que a regule. Nesses sentido, existe a tendência de que a sequência argumentativa chegue somente a conclusões provisórias, tornando-se indefinida

## **5. Resultados da Pesquisa**

A análise das mensagens enviadas por professor e alunos durante a aula chat experimental, entre outros elementos, identificou onze episódios constituídos por argumentações segundo a superestrutura de Toulmin (2006). Quanto à qualidade dos argumentos produzidos nessas sequências discursivas, a análise fisiológica dos episódios argumentativos revelou que, em oito deles, houve a transferência da dominância discursiva do professor para os alunos, mesmo que apenas momentaneamente. Sendo assim, segundo nossa visão, tais fatos sinalizam um intenso processo de negociação e, conseqüentemente, construção de significados para os estudantes. Porém, a análise do modo como ocorreram as interações virtuais mostrou que, em alguns momentos, o professor teve dificuldades em acompanhar o processo

dialógico, seja pela sua explícita intenção em interferir o mínimo nas trocas discursivas, seja pelos momentos de intenso fluxo interativo. Além disso, a pouca participação de dois alunos, cujo aproveitamento na sala de aula convencional é extremamente positivo, nos revela que o contexto de utilização da aula chat experimental não se mostrou indicado para esses alunos. Por outro lado, um aluno pouco participativo na sala de aula da escola e com baixo aproveitamento em matemática, alcançou o nível discursivo dos participantes mais ativos, tanto quantitativo como qualitativamente. Nesses termos, a presente pesquisa mostrou a possibilidade de trocas discursivas à distância na abordagem de atividades matemáticas de características investigativas, porém, salientamos a necessidade de pesquisas que possam contribuir para o avanço do que se conhece sobre esse tipo de interação.

## 6. Agradecimentos

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal (Capes) pela viabilização financeira da pesquisa, assim como aos alunos sujeitos que participaram voluntariamente da pesquisa, sem os quais o presente estudo não seria possível.

## 7. Referências

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. Trad. Orlando de A. Figueiredo. São Paulo: Autêntica, 2006.

BEM-CHAIM, D.; ILANY, B.; KERET, Y. “**Atividades Investigativas Autênticas**” para o Ensino de Razão e Proporção na Formação de Professores de Matemática para os Níveis Elementar e Médio. Tradução: Antônio Vicente Marafiot Garnica. In: *Bolema*, Rio Claro, SP, ano 21, n. 31, p. 129-159, 2008.

BOAVIDA, A. M.; MENEZES, L. Ensinar matemática desenvolvendo as capacidades de resolver problemas, comunicar e raciocinar: contornos e desafios. In L. Santos (Ed.), **Investigação em Educação Matemática: Práticas de ensino da Matemática** (pp. 287-295). Porto Alegre: SPIEM. 2012. ISSN: 2182-0023.

\_\_\_\_\_.; PAIVA, A. L.; CEBOLA, G. VALE, I. & PIMENTEL, T. **A experiência matemática no ensino básico**. Lisboa: ME/DGIDC, 2008.

\_\_\_\_\_. A argumentação na aula de matemática: Olhares sobre o trabalho do professor. In: **Anais eletrônicos do XVI SIEM**. Portugal, Nov. 2005. Disponível em: <<http://fordis.ese.ips.pt/siem/programa.asp>>. Último acesso: 31 mar. 2013.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. **Investigação qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto: Porto Editora, 1999. 336p.

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Volume 2. 2006. 135 f. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf). Último acesso: out. de 2012.

CANDELA, A. A construção discursiva de contextos argumentativos no ensino de ciências. In: COLL, C.; EDWARDS, D. (orgs.). **Ensino, aprendizagem e discurso em sala de aula.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. p.143-170.

COSTA, A. Desenvolver a capacidade de argumentação dos estudantes: um objectivo pedagógico fundamental. **Revista Iberoamericana de Educación**, Barcelona, n. 46/5, p. 1-8, jun. 2008. Disponível em <<http://www.rioei.org/deloslectores/2233Costa.pdf>>. Acesso em: set. de 2012.

DRIVER, R.; NEWTON, P. e OSBORNE, J. **Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms.** Science Education, 84 (3), 2000. p. 287-312.

FERNANDES, A. C. P. **As TICs no desenvolvimento da capacidade de argumentação dos alunos do 9.º ano na aprendizagem de Geometria.** 195 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação). Universidade do Minho, Braga/Portugal, 2011.

ME (2007). Programa de Matemática do Ensino Básico. Lisboa: ME – DGIDC.

MENEZES, L. **Matemática, linguagem e comunicação.** Porformat99. 1999. Lisboa, Portugal. Disponível em: <[http://www.ipv.pt/millennium/20\\_ect3.htm](http://www.ipv.pt/millennium/20_ect3.htm)>. Acesso em: 20 fev. 2012.

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, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 3, 2002.

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, Porto Alegre, V. 13(2), pp.169-185, 2008. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID181/v13\\_n2\\_a2008.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID181/v13_n2_a2008.pdf). Último acesso: Nov. de 2012.

NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) (Ed.). (2000). **Standards 2000 - Principles and Standards for School Mathematics.** Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics.

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, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 3, 2002.

ORLANDI, E. P. **Análise de Discurso: princípios e procedimentos**. São Paulo: Pontes, 2005.

PARENTE, A. G. L. **Práticas de argumentação no ensino de ciências: percursos de formação de professores**. 242 f. Tese (Doutorado em educação para ciência). Universidade Estadual Paulista. Bauru/SP, 2012.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. 1. ed., 2. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

SILVA, L. J. **Educação matemática e ambientes virtuais: uma análise das interações ocorridas em um chat educacional**. 301 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Universidade Estadual Paulista. Bauru/SP, 2013.

TOULMIN, S. *Os usos do argumento*. São Paulo: Martins Fontes, 2006. 375p.