

## UMA COLABORAÇÃO DA ARGUMENTAÇÃO PARA A COMPREENSÃO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

*Brunna Sordi Stock<sup>1</sup>*  
*Universidade Federal do Rio Grande do Sul*  
*Universidade Federal de Santa Maria*  
*brunna.stock@gmail.com*

### **Resumo:**

Esta comunicação apresenta uma contribuição da argumentação para o ensino e a aprendizagem de Matemática ao discutir parte dos resultados obtidos em uma pesquisa de Estudo de Caso, realizada em uma escola pública em Porto Alegre, durante o curso de Mestrado em Educação, no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGEdu), na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Para a análise, utilizaremos os conceitos de possível, necessário e pseudonecessidade e as relações entre fazer e compreender da teoria piagetiana, assim como os preceitos do Método Clínico. Discutiremos uma questão que alunos do Ensino Fundamental II não conseguiam resolvê-la antes da argumentação em grupo e, após, apresentaram raciocínio e resultado corretos. Apresentaremos os resultados obtidos relativos a essa questão, mostrando que a argumentação na resolução de problemas de Matemática pode ser profícua para a aprendizagem e para o ensino da disciplina.

**Palavras-chave:** Matemática; Argumentação; Epistemologia Genética; Resolução de problemas; Estudo de Caso.

### **1. Introdução**

Unindo as inquietações na docência do Ensino Fundamental e Médio e os estudos acadêmicos da teoria da Epistemologia Genética de Jean Piaget, estruturou-se uma pesquisa, durante o Mestrado em Educação, no PPGEdu UFRGS sob orientação da professora Dra. Maria Luiza R. Becker. Esta investigação teve início com uma revisão bibliográfica no Banco de Periódicos da CAPES e seguiu com uma coleta de dados em uma escola da rede pública de Porto Alegre. Desta investigação, originou-se a dissertação intitulada “A argumentação na resolução de problemas de Matemática: uma análise a partir da Epistemologia Genética”, que tinha como objetivo analisar se e como a argumentação pode contribuir para o ensino e a aprendizagem da Matemática, através da resolução de problemas.

---

<sup>1</sup> Graduada em Licenciatura em Matemática e Mestre em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Atual membro do núcleo de estudos de Núcleo de Estudos sobre Coordenação das Ações e o Ensinar e Aprender (NECAEA) na UFRGS. Estudante do Pós-Graduação em Gestão Educacional e Políticas Públicas e professora substituta na área de Ensino de Matemática na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Abordaremos, nesta comunicação, uma das quatro situações encontradas nas relações entre a argumentação e a resolução de um problema, discutindo a resolução de uma questão realizada por três estudantes do Ensino Fundamental II. A partir desta, apresentaremos algumas das conclusões encontradas na pesquisa citada. Iniciaremos nossa fala, então, com um panorama geral da pesquisa, mostrando brevemente seus aspectos metodológicos. Em seguida, apontaremos os conceitos de “argumentação” e “problema”, necessários para nossa investigação, e traremos os fundamentos da teoria de Piaget utilizados para a interpretação dos dados coletados, a saber, as relações entre fazer e compreender e os conceitos de possível, necessário e pseudonecessidade. Apresentaremos a análise da resolução de uma questão de raciocínio lógico e finalizaremos com as conclusões obtidas na pesquisa, relativas à discussão trazida pelo problema selecionado como exemplo.

## 2. Metodologia de pesquisa

A investigação consistia em um Estudo de Casos múltiplos (YIN, 2010), onde a unidade de análise era a argumentação de estudantes de Ensino Fundamental II na resolução de problemas de Matemática e foi realizada uma lógica de replicação com o Ensino Médio, a fim de compararmos os resultados. A confiabilidade dessa investigação encontra-se na documentação e operacionalização das etapas de coleta de dados, de forma que essa pesquisa possa ser replicada. Os dados referentes aos procedimentos realizados podem ser encontrados na dissertação resultante dessa pesquisa disponível em [www.lume.ufrgs.br](http://www.lume.ufrgs.br)<sup>2</sup>.

A pesquisa foi realizada em uma escola pública, em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, no ano de 2013. A escola concordou com que a coleta de dados do Ensino Fundamental II fosse realizada na *Assessoria de Leitura e Escrita*, um espaço de dois períodos, de 45 minutos cada, no horário de aula regular pela manhã destinado a trabalhar com a leitura e a escrita em diferentes disciplinas. No Ensino Médio, a coleta foi realizada durante a *Oficina de Resolução de Problemas de Matemática: ENEM e Vestibular*, também composta de dois períodos em sequência, que a escola ofereceu em horário extraclasse (à tarde), para discentes do 2º e 3º anos do Ensino Médio. Em nenhum dos casos trabalhamos com estudantes que possuíam dificuldade em Matemática a ponto de interferir no andamento da pesquisa.

<sup>2</sup> Para download, acessar o link:  
<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/117755/000968331.pdf?sequence=1>

Ao final, totalizamos 19 participantes, sendo dez no Ensino Fundamental II e nove no Ensino Médio. A participação na coleta de dados não era obrigatória, e os estudantes tinham liberdade para se desvincular da pesquisa a qualquer momento. Seus nomes foram omitidos e os identificamos apenas pela etapa em que se encontravam (por exemplo, estudantes F1, F2 etc. para o Ensino Fundamental II e M1, M2 etc. para o Ensino Médio). Os participantes e seus responsáveis assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que, juntamente com os registros das evidências encontradas, ficarão sob a guarda da pesquisadora, por um período de cinco anos.

Os encontros consistiam na resolução de problemas individualmente ou em grupos onde os estudantes, além de encontrar um resultado para a questão proposta, deveriam explicar, de forma oral ou escrita, qual o procedimento utilizado na resolução, independente deste estar correto ou não. As questões utilizadas com o Ensino Fundamental II são do nível 1 da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) e correspondem aos seguintes tópicos: operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão), propriedades e definições de números naturais, lógica elementar e raciocínio combinatório. Priorizamos questões de lógica, pois estas exigem raciocínio dedutivo e são uma oportunidade para levantar e testar hipóteses. Algumas dessas questões foram replicadas com o Ensino Médio, que também resolveu questões de porcentagem, regra de três e funções.

Com base em nossa experiência docente e nas leituras realizadas, acreditávamos encontrar as quatro seguintes situações na resolução das questões:

- situação 1: O sujeito obtém o resultado correto na ação e a argumentação evidencia a compreensão dos conceitos envolvidos;
- situação 2: O sujeito obtém o resultado correto na ação, mas a argumentação evidencia um método errôneo de resolução ou alguma incompreensão dos conceitos envolvidos;
- situação 3: O sujeito obtém um resultado incorreto na ação ou não consegue resolver e a argumentação é coerente com o erro, evidenciando onde ele ocorreu, seja de método ou conceitual;
- situação 4: O sujeito obtém um resultado incorreto na ação ou não consegue resolver a questão, mas a argumentação evidencia compreensão dos conceitos envolvidos ou dos erros cometidos ou algum método possível, podendo acarretar na correção da resolução.

Essa hipótese se verificou verdadeira e encontramos as quatro, e apenas estas, situações descritas acima, tanto com Ensino Fundamental II quanto com Ensino Médio. Cada uma delas é importante e traz diferentes contribuições para discussões sobre ensino e aprendizagem de Matemática, porém, aqui, abordaremos apenas a situação 4.

A arguição individual e a intervenção da pesquisadora têm como base o Método Clínico (DELVAL, 2002). O Método Clínico é uma estratégia de investigação, criada por Piaget a partir da clínica médica, para investigar o funcionamento da mente humana. O cerne do método está em procurar compreender os caminhos do pensamento através da intervenção constante do experimentador em resposta à atuação do sujeito, tendo como base as hipóteses que o experimentador formula acerca do significado destas ações. Com o Método, procura-se descobrir “o que não é evidente no que os sujeitos fazem ou dizem, o que está por trás da aparência de sua conduta, seja em ações ou palavras” (DELVAL, 2002, p. 67).

Para tal, também é realizado o confronto da conduta com outra, distinta, buscando a coerência ou contradição das respostas pela contra-argumentação. Assim, a contrassugestão é considerada, dentro do Método, como “uma estratégia útil quando não conseguimos esclarecer as ideias do sujeito ou não estamos seguros de sua firmeza ou de que tenham sido sugeridas por nossas perguntas” (DELVAL, 2002, p. 146). Não realizamos uma replicação literal, mas mantivemos os princípios do método através da criação de situações (os problemas que foram resolvidos) e indagações, a fim de instigar o questionamento dos estudantes e promover a discussão. Tendo, então, delimitado os aspectos de nossa pesquisa, cabe trazeremos as definições e conceitos que contribuirão para a análise dos dados coletados.

### 3. Perspectiva teórica

Para investigar a argumentação na resolução de problemas de Matemática, precisamos definir o que entendemos como “argumentação” e “problema”. Sobre o primeiro, seguimos a definição de Larraín e Freire (2012), onde o discurso argumentativo é todo aquele em que aparece ao menos uma justificção ou demanda por ela, podendo verificar-se em uma dimensão interpessoal ou no discurso de um mesmo falante. Os autores trazem, também, a importância da oposição de ideias: a presença da oposição explícita dá o impulso para processos de pensamento reflexivo no movimento de defender-se dessa oposição.

Isto é, argumentar não consiste em, necessariamente, apresentar uma ideia contrária, mas esta última é profícua para a contra-argumentação. Logo, buscamos, em nossa pesquisa, tanto a argumentação como explicação e justificativa (por exemplo, sobre a forma de resolução de uma questão); quanto como troca de ideias opostas, na discussão entre pares ou entre os estudantes e a pesquisadora.

Para definirmos “problema”, buscamos Pozo (1998), Echeverría (1998) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998). Assim, temos que um problema é uma situação que exige reflexão, coordenação dos elementos envolvidos, e, também, tomada de decisões sobre as ações e operações que serão utilizadas para chegar a um resultado. Observa-se que, em um problema matemático, é possível construir a solução através da elaboração de um ou vários procedimentos de resolução, da comparação dos resultados encontrados e da validação dos procedimentos utilizados. Como consequência, a importância da resposta correta cede lugar à importância do processo de resolução (BRASIL, 1998). Neste sentido, Echeverría (1998) discute a solução de problemas matemáticos em duas perspectivas que se encontram em nossa pesquisa: como um método e como um objetivo. Nas suas palavras:

É um *método de aprendizagem* na medida em que grande parte do conteúdo da Matemática escolar trata da aprendizagem de habilidades, técnicas, algoritmos ou procedimentos heurísticos que podem ser usados em diversos contextos (cotidiano, científico, etc.). Para alcançar uma aprendizagem significativa desse tipo de técnicas, é necessário aprender a usá-las no contexto de diversos problemas. É um *objetivo da aprendizagem*, na medida em que não é possível aprender a solucionar problemas independentemente da aprendizagem de conceitos e conhecimentos de Matemática e que, ao mesmo tempo, como vimos, a solução de problemas exige o acionamento e a coordenação de muitos processos complexos. (ECHEVERRÍA, 1998, p. 63)

Tendo as definições necessárias para a constituição do nosso problema de pesquisa, cabe apresentarmos os conceitos da teoria da Epistemologia Genética de Piaget, que utilizamos na análise dos dados. Seria, no mínimo, pretensioso tentarmos explicar, no curto espaço de um artigo, a totalidade da teoria piagetiana que suporta nossa análise teórica, de forma que colocaremos apenas uma síntese para o entendimento da nossa interpretação dos dados. Na medida em que estamos analisando a compreensão do conteúdo matemático, é necessário trazer os estudos de Piaget acerca das relações entre a ação e a compreensão (PIAGET, 1977, 1978).

Piaget (1978) propõe uma lei geral do conhecimento, onde a tomada de consciência se constitui a partir da interação entre sujeito e objeto. O autor classifica diferentes fases com coordenações progressivas de níveis de ação e conceituação: na primeira fase, há atraso da conceituação sobre a ação; na segunda fase, há trocas constantes entre a ação e a conceituação, sendo estas, aproximadamente, do mesmo nível; e, finalmente, a terceira fase, onde a conceituação influencia a ação, onde a prática se apoia em teorias.

Pensando na resolução de problemas de Matemática, em um primeiro momento, o estudante resolve a questão – não, necessariamente, de forma correta – com base em uma ação, às vezes automática, sem compreender o procedimento ou porque utilizá-lo. Em um segundo momento, com subfases distintas, há trocas entre a ação e a conceituação, podendo haver antecipação dos efeitos da ação através da conceituação; por exemplo, identificar que uma adição daria um resultado muito grande para a situação em questão, então testar uma subtração. Em um terceiro momento, a conceituação direciona a ação e, a partir dos resultados, é possível fazer constatações gerais ou, até mesmo, realizar deduções. Durante todo esse processo, criam-se hipóteses e cogitam-se possibilidades, de forma que temos que abordar os conceitos de possível e de necessário (PIAGET, 1985, 1986).

Piaget (1985) afirma que o possível é o produto de uma construção do sujeito em interação com as propriedades do objeto, que insere tais propriedades em interpretações em função das atividades do sujeito. Essas atividades determinam a abertura de possíveis cada vez mais numerosos, cujas interpretações são cada vez mais ricas. Assim como o possível, o necessário não é um observável, mas sim um produto das composições inferenciais do sujeito (PIAGET, 1986). O necessário constitui a riqueza da reunião de qualidades distintas em um todo, enquanto que o possível exprime as diferenciações destas qualidades.

Por exemplo, observe a progressão aritmética  $\{1, 3, 5, 7 \dots\}$ , onde a razão é dois e, logo, o número que vem após o sete é o nove. Neste caso, o possível está em todos os números que se pode imaginar para seguir o sete; o necessário está na organização das propriedades da sequência, para que se entenda qual desses números possíveis segue a um padrão determinado, ou seja, o nove.

Contudo, por vezes reunir todas essas qualidades ou diferenciar todas as possibilidades implica livrar-se de limitações, que parecem ser algo que, necessariamente, deve acontecer e

que Piaget chama de “pseudonecessidades”. No exemplo da sequência, o estudante, ao pensar na ordem dos números inteiros, pode ter como pseudonecessidade que sempre após o sete, vem o oito. Isso independe da sequência ter um padrão: essa condição é uma necessidade baseada em uma informação que ele está generalizando para uma situação em que ela não se aplica.

Saber que o aluno afirma que após o sete vem o oito é uma informação importante, pois pode indicar o raciocínio que foi utilizado. Concordamos com Piaget, que traz que, do ponto de vista dos possíveis, “um erro corrigido pode ser mais fecundo para as aberturas ulteriores do que um sucesso imediato” (1985, p. 8). Macedo (2010) afirma que, do ponto de vista da compreensão, o erro tem a importância de corresponder a uma contradição, conflito ou falha na teoria (hipótese) que explica determinado fenômeno. Assim, o erro teve um papel importante em nossa pesquisa, como veremos a seguir com a análise de uma questão realizada com o Ensino Fundamental II.

#### 4. Um exemplo do caso do Ensino Fundamental II

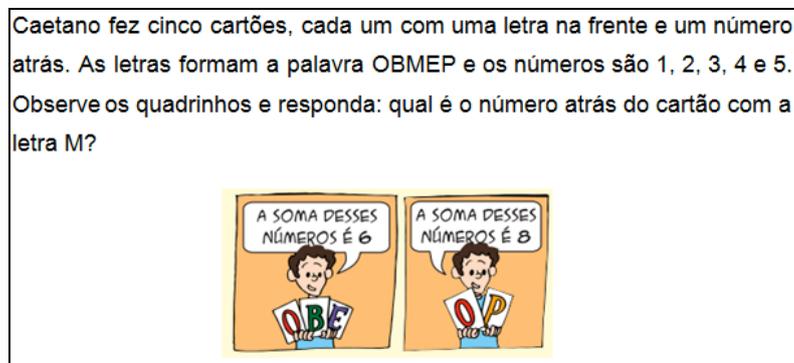


Figura 1: Questão 2 (lógica e operações). Fonte: 1ª fase do nível 1 da OBMEP de 2013 (adaptada).

Nesta questão, esperava-se que o sujeito analise as informações dos dois quadros e verifique que as únicas possibilidades para “O” e “P” são os números cinco e três, pois são os únicos, dentre os disponibilizados no enunciado, que, somados, resultam em oito, cumprindo a condição do quadro da direita. Se “O” for cinco, não há dois valores dentre os fornecidos que, somados a cinco, resultem em seis, ou seja, satisfaçam o quadro da esquerda. Logo, “O”, necessariamente, vale três e “P” vale cinco. Se “O” vale três, as únicas opções para “B” e “E” são um e dois para que “O”, mais “B”, mais “E” resulte em seis, satisfazendo o quadro da

esquerda. Assim, o único número que não foi utilizado é o quatro, que corresponde à única letra não utilizada, ou seja, o “M”.

Os estudantes F2, F3 e F5 resolveram a questão individualmente e, depois, discutiram a resolução, porém não obtiveram a resposta correta em um primeiro momento. Na resolução escrita por F3, ele mostra que utilizou a ordem colocada no enunciado como condição para a correspondência entre as letras e os números, isto é o “O” corresponde ao um, o “B” corresponde ao dois, o “M” corresponde ao três etc. Dessa forma, o “M” deveria ser três. Porém, os valores não fechavam com os quadros do problema. Teria F3 levado os quadros em consideração no momento da resolução? Veremos na discussão com o grupo.

Na resolução de F2, temos que a resposta obtida é três, porém, não há nenhuma informação sobre a forma de resolução que ele utilizou para concluir este resultado. Se observarmos a forma de resolução de F3, que era do mesmo grupo de F2, a resposta seria letra “C”, então é possível que ambos tenham utilizado o mesmo raciocínio de resolução. F5, que também fazia parte do grupo, não escreveu uma resolução individual.

As escritas de F3 mostram uma pseudonecessidade de correspondência entre a ordem das letras e dos números e a de F2 não nos diz nada sobre o raciocínio utilizado. Apesar de marcar a resposta três, o grupo afirmava que os quadros da questão estavam errados, pois não fechava o resultado do quadro com o obtido por eles. Concluimos que o quadro não é considerado necessidade do problema e não é levado em consideração para obter a resposta, mas sim no caminho inverso: é decidida a resposta com base em uma pseudonecessidade e, se não confere com o quadro, o quadro é considerado errado.

Seguindo a discussão com o grupo, houve momentos de oscilação das conclusões, onde ora se deveria seguir a ordem das letras como estava no enunciado, ora não. Na tentativa de romper com essa necessidade da ordem, questionamos o grupo se existia alguma possibilidade de dar oito para a soma de “O” e “P”, no que F5 afirma que sim “*mas, se um valesse cinco e o outro três*”. Após, F2 e F3 voltam a dizer que não é possível fazer aquelas afirmações para os valores dados, enquanto F5 fica pensando sobre a questão e afirma que a resposta é quatro (correta). Porém, em seguida, F5 acha que a resposta é um – novamente falta de certeza sobre as conclusões obtidas.

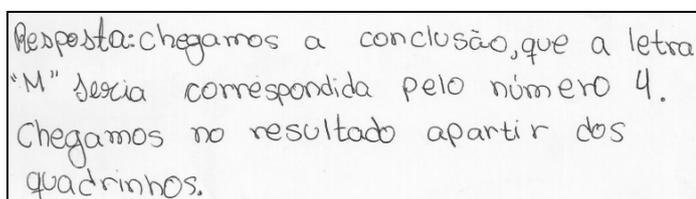
Continuando a discussão, F5 afirma que, no quadro da direita, *“só tem duas letras, então só pode dois números. Mas os únicos números que dão são cinco e três”*. Ele continua que *“no outro, teria que dar seis, seria o quatro e o dois, só que aqui tem três letras. Não tem como dar. Daria sete, a única possibilidade.”*. Observa-se que ele estendeu esse raciocínio para o quadro da esquerda, buscando o resultado seis, o que é correto, mas não levou em consideração a presença da letra “O” repetida e de que o valor desta também deveria ser considerado para a soma.

Porém, na argumentação vemos que o valor de “O” é utilizado para a soma final do quadro, quando F5 diz que *“Daria sete.”*. Acreditamos que o sujeito conclui que a letra “O” deveria assumir dois valores distintos: “O” e “P” valem cinco e três (para resultar oito no quadro da direita), “B” e “E” valem quatro e dois (para resultar seis no quadro da esquerda) e, por eliminação, “O”, no quadro da esquerda, deveria valer um, o número que sobrou, resultando em soma sete neste quadro.

Logo após, F5 questiona se *“Toda letra tem um número atrás? Tipo, aqui tem dois “O”s? Pode repetir o número?”*. Essa pergunta comprova que não se havia considerado a necessidade de “O” ter o mesmo valor nos dois quadros, algo imprescindível para a resolução da questão. Respondida a dúvida, F5 faz hipóteses *“E se aqui fosse... um deles fosse três, outro dois e outro um...”*, encontrando valores que satisfazem todas as condições do problema e obtendo a resposta correta. O questionamos, então, sobre a possibilidade de “O” ser cinco e “P” três ao invés de “P” cinco e “O” três, no que ele afirma *“Não tem como, porque esse aqui não pode ficar junto. Porque tem que ser três números. Se fosse igual a cinco, só daria pra mais um número pra ficar seis”*.

É surpreendente a imediata resposta de F5, frente ao fato de que ele não conseguia antecipar as condições das letras no início dessa discussão. Conseguimos observar essa sequência de pensamentos com a argumentação, pois a resposta representa apenas as conclusões em um determinado momento, e não a sua trajetória. Assim, mesmo não conseguindo resolver a questão em um primeiro momento, F5 mostrou que rompeu as pseudonecessidades e conseguiu coordenar os conceitos, condições e necessidades do problema, mostrando a importância da argumentação para a compreensão do problema e desenvolvimento do raciocínio lógico matemático.

Ao longo da resolução de F5, vemos, no início, um primeiro nível, em que a ação supera a compreensão, e o exercício é classificado como errado pelo estudante; após, ocorrem trocas constantes entre ação e compreensão, na medida em que F5 começa a desprender-se das pseudonecessidades, ao passo que a compreensão modifica a ação, quando o estudante coordena as informações do exercício. Cabe notar, contudo, que, na sequência da atividade, onde os participantes deveriam explicar para os outros grupos como resolveram a sua questão, F2 e F3 não o conseguiram e concluíram que não sabiam como resolver. Ou seja, apesar de ser com o grupo, apenas podemos afirmar sobre o sujeito F5 as conclusões positivas da argumentação. Finalizando, trazemos a resolução do grupo após a discussão na figura abaixo.



Resposta: chegamos a conclusão, que a letra "M" descia correspondida pelo número 4. Chegamos no resultado a partir dos quadrinhos.

Figura 2: Resposta da questão 2 realizada pelo grupo composto por F2, F3 e F5. Fonte: Acervo da pesquisadora.

Esta escrita mostra que a resposta correta foi obtida, mas ainda não esclarece a forma de resolução. Se apenas ela fosse utilizada como objeto de análise, não seria útil para concluir o procedimento utilizado ou para identificar se os estudantes compreenderam as condições e se eram capazes de realizar as antecipações necessárias para resolver o problema.

Cabe salientar que este não foi um caso isolado: a situação 4 foi observada na resolução de diferentes questões, com outros sujeitos do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio. Enfatizamos, então, a importância da argumentação oral para o processo de aprendizagem e desenvolvimento dos conteúdos matemáticos envolvidos nesses problemas.

## 5. Considerações Finais

Tendo em vista que a pesquisa que originou este artigo pretendia analisar as quatro situações descritas anteriormente, chegamos a diversas conclusões a respeito de como a argumentação pode contribuir para o ensino e a aprendizagem de Matemática a partir da resolução de problemas, tanto na perspectiva docente quanto discente. Porém, como apenas apresentamos aqui a situação 4, nossas conclusões se resumem a ela.

Vimos que a análise do raciocínio do estudante pode mostrar mais sobre o seu processo de compreensão do conteúdo matemático do que apenas a resposta final, pois nela temos possibilidades de analisar em que medida a ação e a compreensão estão relacionadas na resolução de um problema. Assim, seja por identificar que o discente realmente compreendeu um conteúdo, seja para verificar erros de procedimento ou conceituação e, a partir daí, buscar corrigi-los, seja para identificar possíveis pseudonecessidades existentes, a argumentação é positiva tanto para a aprendizagem quanto para o ensino de Matemática. Aqui, enfatizamos a importância da Epistemologia Genética para fazermos essa análise.

Não obstante, cabe observar que o Método Clínico foi profícuo, tanto quanto metodologia de pesquisa, quanto como forma de contra-argumentação com os estudantes durante a resolução. Assim, a intersecção do ser professor com ser pesquisador foi positiva não somente para nossa coleta de dados, mas, também, para a aprendizagem dos estudantes, de forma que acreditamos que a própria sala de aula deveria ser constituída como laboratório de experimentação de diferentes estratégias de ensino e aprendizagem, e não apenas limitar a pesquisa ao ambiente universitário e suas condições ideais de silêncio, controle e observação.

Ainda, a prática docente que escuta o aluno, valida outras formas de resolução e que incentiva a criação e teste de hipóteses (ou seja, que trabalha com a curiosidade e a criatividade) caracteriza um ambiente propício para a argumentação e para interação. Assim, pensar o espaço que a argumentação tem na sala de aula é também repensar o papel do professor, refletindo sobre a prática docente e sobre metodologias de ensino.

Apenas por termos situações como a que apresentamos de exemplo, a argumentação já deveria ser mais pesquisada, o que, como comprovamos na análise da bibliografia realizada antes da pesquisa, não ocorre. Pelos resultados obtidos, defendemos o uso da argumentação em sala de aula, tanto escrita quanto oralmente, seja entre colegas ou com o professor.

## 6. Agradecimentos

Agradeço à professora, Dra. Maria Luiza R. Becker e aos colegas de NECAEA pelas contribuições para essa pesquisa.

## 7. Referências

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (5ª a 8ª série)**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DELVAL, Juan. **Introdução à prática do método clínico: descobrindo o pensamento das crianças**. Trad. Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2002.

ECHEVERRÍA, María Del Puy Pérez. A Solução de Problemas em Matemática. In: POZO, Juan Ignacio. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

LARRAÍN, Antonia & FREIRE, Paulina. El uso de discurso argumentativo en la enseñanza de ciencias: Un estudio exploratorio. **Estudios Pedagógicos XXXVIII**, n. 2, p. 133-155, 2012.

MACEDO, Lino de. **Ensaio construtivistas**. 6. ed. (Coleção psicologia da educação/dirigida pelo autor) São Paulo: Casa do Psicólogo, 2010.

PIAGET, Jean. **A tomada de consciência**. Trad. Edson Braga de Souza. São Paulo: Melhoramentos, Ed. da Universidade de São Paulo, 1977.

PIAGET, Jean. **Fazer e compreender**. Trad. Christina Larroudé de Paula Leite. São Paulo: Melhoramentos, Ed. da Universidade de São Paulo, 1978.

PIAGET, Jean. **O possível e o necessário: evolução dos possíveis na criança**. Trad. Bernardina Machado de Albuquerque. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.

PIAGET, Jean. **O possível e o necessário: evolução dos necessários na criança**. Trad. Bernardina Machado de Albuquerque. Porto Alegre: Artes Médicas, 1986.

POZO, Juan Ignacio. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Trad. Beatriz Affonso Neves – Porto Alegre: ArtMed, 1998.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução Ana Thorell; revisão técnica Cláudio Damacena. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.