

Os Pensamentos Narrativo e Lógico Científico na Resolução de Problemas no Ensino Fundamental I

Caroline Adjane Fiore¹

Maria Elisa Esteves Lopes Galvão²

GD2 – Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Resumo

Nosso objetivo nesse projeto é observar e analisar as estratégias de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental na resolução de problemas nos campos aditivo e multiplicativo. O projeto originou-se na participação no Observatório da Educação (*Educação Continuada e Resultados de Pesquisa em Educação Matemática: Uma Investigação sobre as Transformações das Práticas de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*) do Mestrado em Educação Matemática da UNIBAN e baseou-se na experiência de um projeto piloto realizado com dois alunos. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud (1998), em seus aspectos referentes à resolução de problemas, e os modos de pensamento (narrativo e lógico - científico) de Bruner (2002) constituem o embasamento teórico para a proposta de trabalho. As atividades em andamento contam com trinta alunos divididos em três grupos de dez; o primeiro resolverá os problemas individualmente, o segundo procederá à resolução em duplas e o terceiro o fará individualmente, com uma interação ao final. O registro e as observações sobre as atuações individuais e interações dos alunos com foco nos “conceitos estratégicos” e a passagem do pensamento narrativo para o lógico – científico, serão analisados para fornecer subsídios ao professor sobre a compreensão dos alunos na resolução de problemas.

Palavras-chave: Campos conceituais. Estruturas aditivas. Resolução de problemas. Pensamento narrativo. Pensamento lógico - científico.

INTRODUÇÃO

Nossa motivação para o desenvolvimento deste projeto se deu por três motivos: um deles, a participação como bolsista do Observatório da Educação (*Educação Continuada e Resultados de Pesquisa em Educação Matemática: Uma Investigação sobre as Transformações das Práticas de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*) do Mestrado em Educação Matemática da UNIBAN, financiado pela CAPES, um outro o experimento de um projeto piloto realizado por FIORE e GALVÃO (2012) que teve como

¹ Mestranda em Educação Matemática da Universidade Bandeirante de São Paulo - cadjane@gmail.com

² Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática na Universidade Bandeirante de São Paulo - meelg@ig.com.br

objetivo analisar as estratégias, na resolução de problemas no campo aditivo, com dois estudantes das séries iniciais de uma escola estadual da grande São Paulo. Embora esse projeto piloto tenha sido realizado com dois alunos e limitado a duas classes de problema propostos por Vergnaud, notamos, ao analisarmos suas narrativas, um desenvolvimento significativo das atitudes dos alunos ao longo do trabalho. Partindo desta constatação, neste primeiro momento, percebemos o quanto a análise dos modos de pensamento pode auxiliar os professores e alunos no trabalho em resolução de problemas, de maneira a desenvolver a compreensão dos processos e estruturas do campo aditivo. Fomos motivadas ainda pela observação da primeira autora, mediante sua experiência escolar, de que há uma valorização do pensamento lógico – científico no dia a dia na sala de aula de matemática.

O pensamento lógico – científico, por muitas vezes, é traduzido por sentenças matemáticas como “fiz uma conta de mais”, “dividi tal número por outro”, ou por meio da escrita “ $23+45$ ”, “ $12:6$ ”. Ao abordar o tema resolução de problemas, percebemos que os olhares são direcionados apenas à resolução apresentada pelo aluno, reduzindo o pensamento ao processo algorítmico ou à produção de regras (Vergnaud, 1998). Cremos que a resolução de problemas ultrapassa o conjunto de regras e algoritmos, ela percorre caminhos do pensamento, dando condições para que o indivíduo se expresse, seja na forma narrativa ou na apresentação lógica dos fatos. Portanto, não é somente por meio do pensamento lógico-científico que conseguimos identificar quais foram as estratégias utilizadas pelo aluno.

Observamos que é relevante para a aprendizagem da matemática o desenvolvimento do pensamento narrativo juntamente com o pensamento lógico-científico, pois é a partir das narrativas que podemos explorar os significados das estratégias utilizadas, bem como buscar a compreensão das representações simbólicas e as interações entre alunos e alunos e alunos e professores no trabalho em sala de aula.

Nosso experimento trabalhará com trinta alunos divididos em três grupos. O primeiro grupo será composto por dez alunos que resolverão os problemas individualmente, o segundo grupo por dez alunos que procederão à resolução em dupla e o terceiro grupo, de dez alunos que trabalharão individualmente e, após a resolução, está prevista a interação entre os alunos. Os problemas propostos seguirão a classificação de Vergnaud no que se refere às estruturas aditivas e multiplicativas. Os alunos serão estimulados a manifestar-se sobre as decisões tomadas durante as resoluções, individualmente, quando com o pesquisador e quando em duplas, entre si. Nossa análise se organizará em quatro fases visando um olhar qualitativo,

acompanhada de uma entrevista semi-estruturada; utilizaremos o registro filmado das atividades, de forma a observar as atuações individuais e interações dos alunos. Os pontos essenciais nesse projeto serão as justificativas e interações dos alunos, destacando o desenvolvimento dos “conceitos estratégicos” que são a origem do pensamento e do raciocínio lógico. Iremos verificar a ocorrência da passagem do pensamento narrativo para o pensamento lógico – científico e de que maneira isso poderá vir auxiliar o trabalho do professor e a compreensão dos alunos no que se refere à resolução de problemas. Para completar nossa análise temos como proposta apresentar um problema comum aos três grupos, na intenção de verificar e observar o desenvolvimento da resolução do problema individualmente, em dupla e individualmente com interação.

OS REFERENCIAIS TEÓRICOS

Para dar sustentação teórica à análise que nos propomos a fazer, nos apoiamos na Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1996) e nos modos do pensamento narrativo e lógico - científico de Bruner (2001).

A Teoria dos Campos Conceituais

A teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, inspirada pelos trabalhos de Piaget, tem como objetivo o entendimento da construção do conhecimento. A proposta de Vergnaud (1996), ao repensar as condições da aprendizagem, visa organizar a aquisição do conhecimento de forma a tornar a compreensão dos conceitos mais acessível. Nessa perspectiva, Vergnaud estrutura um sistema de organização do processo do conhecimento, no qual podemos destacar, para análise, as situações-problema, os esquemas, os invariantes operacionais (explícitos e implícitos), ligados aos conceitos em ação e os teoremas em ação. É por meio dos *esquemas* que organizamos nossos pensamentos frente a situações-problema, usando os chamados *invariantes operacionais*, que podem ser explícitos, traduzidos por símbolos ou ações efetivadas na resolução dos problemas, baseados em conceitos em ação ou implícitos, que são identificados nas ações do processo de resolução feito pelos alunos ao realizarem operações de forma mais ou menos sistemática, baseadas em descobertas intuitivas ou conhecimentos anteriores, os chamados teoremas em ação.

Preocupados em analisar a linguagem e os esquemas mobilizados pelos alunos, utilizaremos as relações explicitadas acima em situações-problema nos Campos Aditivo, e Multiplicativo. Decidimos usar a Teoria dos Campos Conceituais, pois entendemos que ela

propicia a descoberta das relações pertinentes e a análise de classes de situações adequadas ao repertório dos sujeitos e dos esquemas estruturais da atividade, privilegiando o papel da linguagem e de outros modos da representação simbólica no processo, permitindo que os conceitos que são instrumentos do pensamento sejam transformados em conceitos objeto do pensamento (VERGNAUD, 1998).

As classificações do *Campo Conceitual Aditivo* (transformação, composição, comparação, composição de transformações, transformação de composição e composição de relações) que utilizaremos são:

- **Composição:** problemas que envolvem parte-todo.
- **Transformação:** problemas em que, quando entre o estado inicial e o estado final, ocorre uma transformação (negativa ou positiva).
- **Comparação:** problemas que relacionam duas quantidades, o referente e o referido, e uma relação de comparação entre eles.
- **Composição de Transformações:** problemas em que são dadas as transformações e queremos saber uma nova transformação obtida a partir da composição das transformações disponíveis.
- **Transformação de composição:** problemas em que se tem uma relação dada e se busca uma nova, que é gerada a partir de uma transformação da relação dada.
- **Composição de relações:** problemas que envolvem duas ou mais relações de composição que se arranjam para dar origem à outra relação de composição.

Para o *Campo Conceitual Multiplicativo* vamos nos restringir a três das categorias estabelecidas por Vergnaud:

- **Isomorfismo de medidas:** apresenta a idéia de proporcionalidade na qual estão envolvidos conjuntos de mesma cardinalidade, relacionados (1) por uma multiplicação, (2) por uma divisão e (3) por regra de três.
- **Produto de medidas:** trata de uma relação ternária entre três quantidades. Aqui surgem os conceitos de combinatória, áreas, volume e outros conceitos físicos.
- **Proporção múltipla:** está relacionada à ideia do isomorfismo de medidas, bem como aos produtos de medidas.

Nosso interesse é abordar nos problemas propostos os três conceitos: (a) proporcionalidade, (b) organização retangular e (c) combinatória, para que alunos e

professores notem que a multiplicação não se restringe apenas a algoritmos de “adições repetidas” e que o conceito de multiplicação tece outras formas de organizações multiplicativas.

Os Pensamentos Narrativo e Lógico-científico

Discutiremos a importância do pensamento narrativo e o lógico - científico de acordo com Bruner, destacando algumas considerações feitas pelo autor. O estudo dessa teoria dará suporte para que, no momento da realização das atividades propostas para os alunos, o pesquisador consiga verificar o desenvolvimento da utilização destes pensamentos nas estratégias realizadas pelos alunos. Segundo Bruner (2002), há dois modos de pensamento, o narrativo e o lógico – científico, chamado também de paradigmático. Os modos de pensamento são complementares, porém, um não se reduz ao outro. “O princípio organizador da experiência humana no mundo social é narrativo. A narrativa pode ser considerada como um fato cultural compartilhado por todas as sociedades e manifesta-se com diferentes graus de elaboração, constituindo a maior parte dos atos comunicativos humanos” (BRUNER, 1997 apud Vóvio, 1999, p.141). O pensamento lógico-científico constrói a realidade de acordo com o discurso científico. O pensamento lógico – científico associa – se ao discurso teórico e ao logos (a palavra escrita ou falada), ou seja, são utilizados argumentos para estabelecer “o ideal de um sistema formal e matemático de descrição e explicação”, (BRUNER, 2002, p.13).

Nossa experiência escolar mostra que há uma valorização do pensamento lógico – científico na Matemática, não havendo um olhar para as narrativas, que consideramos relevantes para a aprendizagem, pois é a partir das narrativas que podemos explorar os significados das estratégias utilizadas, bem como as representações simbólicas e as interações entre alunos e professores. Nesse sentido, destacamos a importância da análise do pensamento narrativo para compreender o pensamento lógico – científico, pois é por meio dele que são apresentados explicitamente os conceitos e teoremas que podem estar envolvidos em uma dada situação.

METODOLOGIA

Para responder à nossa questão de pesquisa:

“O estímulo ao uso da narrativa contribui para que os alunos expressem seus pensamentos e organizem seus esquemas, frente à resolução de problemas do tipo aditivo e multiplicativo?”

escolhemos uma turma de 30 estudantes, do ensino fundamental, do 5º ano (4ª série) de uma Escola Estadual da Grande São Paulo.

Nossa análise se organizará de forma qualitativa, acompanhada de uma entrevista semi-estruturada, de acordo com (Gil, 2002), que tem como instrumento de coleta de dados um roteiro que poderá ser constituído de perguntas fechadas e ou abertas, onde o entrevistado tem a possibilidade de expor suas ideias, sem respostas ou condições prefixadas pelo pesquisador.

Os problemas foram escolhidos, para a investigação das narrativas, de acordo com as classificações de Vergnaud; para as estruturas aditivas, envolvendo composição de transformação, transformação de composição e comparação com composição de transformação, e para as estruturas multiplicativas, problemas do tipo isomorfismo de medidas, produtos de medidas e proporção multiplicativa, ligadas aos conceitos de proporcionalidade, organização retangular e combinatória.

Utilizaremos para a nossa análise o registro filmado das atividades, de forma a observar as atuações individuais e interações nas duplas e os protocolos das resoluções dos problemas apresentados pelos alunos.

Nosso experimento se desenvolverá com as atividades distribuídas segundo o resumo no quadro a seguir.

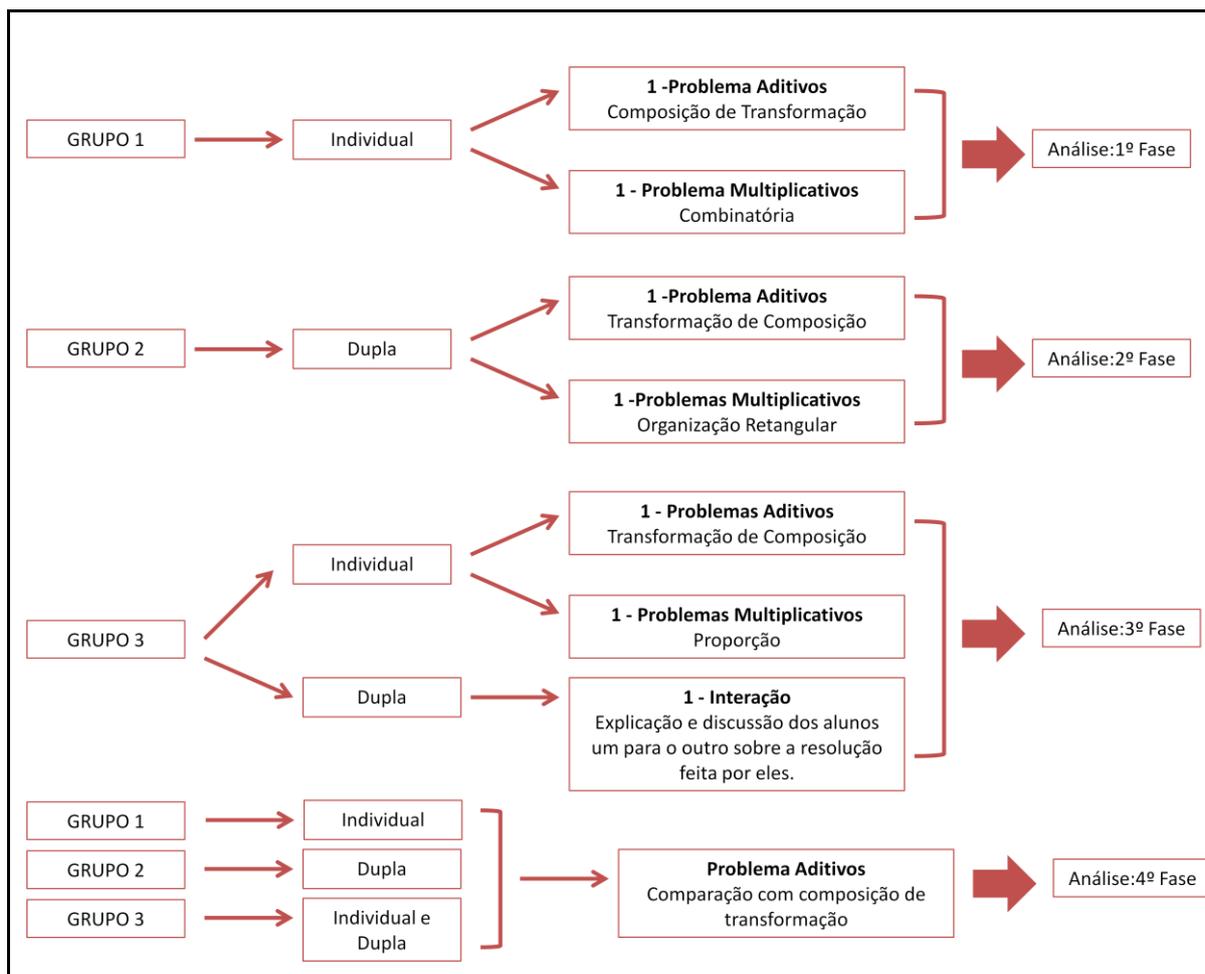


Figura 1. Esquema da aplicação do experimento

No primeiro grupo (Figura 1), os dez alunos trabalharão individualmente com apenas dois problemas, um aditivo (composição de transformação) e o outro multiplicativo (combinatório) e após a resolução realizaremos algumas questões do tipo “Relate a história do problema...?, O que temos que resolver...?, Explique sua resolução.”, observando o desencadeamento das explicações e as tomadas de decisões para as resoluções propostas dos alunos.

No segundo grupo, (Figura 1) os alunos estarão em duplas e deverão resolver dois problemas; após o término da resolução o pesquisador fará algumas perguntas “Você tem alguma outra ideia para resolver...?, Explique para o seu colega como você pensou., Você concorda com a ideia do seu colega?” de modo a esclarecer as manifestações sobre as decisões tomadas pelos alunos durante as resoluções de dois problemas propostos (transformação de composição e organização retangular), buscando o desenvolvimento dos “conceitos estratégicos” que são a origem do pensamento e do raciocínio lógico, que

poderão permitir a verificação da passagem do pensamento narrativo para o pensamento lógico - científico.

Para o terceiro grupo, (Figura 1) no primeiro momento serão entregues para cada aluno um problema do tipo transformação de composição ou proporcionalidade, que deverá ser resolvido individualmente; ao término da resolução os alunos formarão duplas e cada aluno relatará o seu problema e a sua resolução para o colega. O pesquisador realizará algumas perguntas como: “Você conhece alguma operação (ões) correspondente à sua representação? Qual foi a(s) operação (ões) que vocês utilizaram?” e analisará a explicação dos alunos e os registros da interação entre eles.

O trabalho será composto de quatro análises, na intenção de observar o desenvolvimento da narrativa e das estratégias utilizadas para a resolução dos problemas utilizando instrumentos (papel e lápis). A primeira análise será do primeiro grupo, no aspecto individual, a segunda análise do segundo grupo (em duplas), a terceira uma análise individual e posteriormente, da interação dos alunos quanto à explicação da resolução do problema e por fim uma análise dos três grupos na resolução de um problema que será comum a todos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste projeto fizemos uma análise preliminar de questões que pretendemos aprofundar para investigar os meios utilizados pela criança, os caminhos que ela toma para resolver situações que lhe são propostas, bem como a interação dos modos de pensamento (narrativo e lógico - científico) que ocorrem e que contribuem para que a simplicidade das relações que estruturam os problemas sejam descoberta. No nosso entender, a linguagem, além de ter como papel a comunicação e a representação, auxilia o pensamento, permite que o indivíduo verbalize o que está fazendo, e permite ao professor determinar os meios de mediar de forma eficiente as situações do dia a dia da sala de aula.

Assim esperamos que, na continuidade desse trabalho, tenhamos mais subsídios para analisar como o pensamento narrativo e o lógico - científico e as manifestações de suas interações podem auxiliar os professores e alunos no trabalho com os problemas, de forma que o aluno adquira a compreensão dos processos e estruturas da resolução de problemas nos campos aditivo e multiplicativo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática - Ensino de primeira à quarta série.** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. 88 p.

BRUNER, J. **A cultura da Educação.** Tradução: DOMINGUES, M. A. G. – Porto Alegre: Artmed Editora, 2001, 115 – 125 p.

_____. **Realidade mental, mundos possíveis.** Tradução de: DOMINGUES, M. A. G. Domingues. – Porto Alegre: Artmed Editora, 2002, 13-46 p.

_____. **The narrative construction of reality.** *Critical Inquiry*. Chicago, v. 18, p. 1-21, 1991.

FIGLIARO, C.A., GALVÃO, M.E.E.L. **Os Pensamentos Narrativo e Lógico Científico na Resolução de Problemas no Campo Conceitual Aditivo no Ensino Fundamental I,** Anais do I Encontro de Educação Matemática nos Anos Iniciais, São Carlos, p. 690-702.

FREITAS, M. T. M. FIORENTINI, D. **As possibilidades formativas e investigativas da narrativa em educação matemática.** *Horizontes*, v. 25, n.1, p. 63-71, jan./jun. 2007.

MAGINA, S. et. al. **Repensando adição e subtração: contribuições da teoria dos campos conceituais.** 3ª ed. - São Paulo: PROEM, 2008, 39 p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Ed. Atlas, 2002.

ITACARAMBI, R. R. **Resolução de problemas nos anos iniciais do ensino fundamental.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2010. 68 p.

JARANDILHA, D; SPLENDORE, L. **Matemática já não é problema!** 4.ed. – São Paulo: Cortez, 2010. 176 p.

VERGNAUD, G. **A comprehensive theory of representation for mathematics education.** Elsevier, v. 17, n. 2, 1998, p 167-181.

_____. **A criança, a matemática e a realidade.** Tradução de: MORO, M.L.F. Curitiba: Ed. Da UFPR, 2009. 322 p.

_____. **A teoria dos campos conceituais.** In. BRUN, J. (Org.). *Didáctica das matemáticas.* Tradução de: FIGUEIREDO, M. J. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. 155-191 p.

_____. **La théorie des champs conceptuels.** *Recherches em Didactique des Mathématiques*, vol.10, n.2.3, p 133-170, 1990.

VÓVIO, L. C. **Dois modos de pensamento: pensamento narrativo e pensamento lógico - científico.** In. OLIVEIRA & OLIVEIRA. (Org.). *Investigações Cognitivas: Conceitos, Linguagem e Cultura.* Capítulo 7 – Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999. 115 – 142 p.