



Uso de representações Gráficas e diferentes representações na sala de aula de matemática.

Thiago Pedro **Pinto**
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS
Brasil
thiagopedropinto@yahoo.com.br

Resumo

O presente texto pretende apresentar algumas considerações acerca da pesquisa realizada com foco no **mapeamento dos usos da linguagem em sala de aula de matemática** (PINTO, 2009). Para tal mapeamento utilizamos dois referenciais teóricos principais: a filosofia de linguagem de Wittgenstein (1979) e o modelo de comunicação e produção de significado de Rômulo Lins (1999) – Modelo dos Campos Semânticos. Na realização desse trabalho, registramos, por meio de áudio e de vídeo, aulas de dois professores da Rede Pública do Estado de São Paulo. A partir dessas filmagens, selecionamos os momentos mais significativos e relevantes das aulas para compor o que chamamos em nossa pesquisa de “clipes”. Na análise dos clipes, identificamos eventos que possibilitaram caracterizar o *jogo de linguagem* da sala de aula de matemática.

Palavras chave: linguagem, educação matemática, comunicação, diferentes representações.

O presente texto: um recorte

A atividade de pesquisa se configura em momentos ricos em experiências e aprendizados. Esses momentos não podem ficar perdidos, por isso é necessário que transformemos os conhecimentos e as experiências em um texto que abarque, mesmo que minimamente, os pontos teóricos mais relevantes desse estudo, bem como parte do caminho trilhado nesse processo de investigação.

Naquela ocasião, em 2009, nosso objetivo era compreender melhor a comunicação em sala de aula de matemática, mediante os estudos teóricos, as disciplinas cursadas e as filmagens que se tornaram nossos dados. Percebemos que poderíamos construir *UM* mapa dos usos da linguagem em sala de aula. A construção desse mapa passou a ser o objetivo principal daquela pesquisa. Na construção utilizamos diversos “eventos” referentes à linguagem extraídos dos nossos dados e das aulas dos dois professores.

Nesta ocasião, estamos diante de um outro momento, o de transformar parte dessa experiência e aprendizado em um novo texto, agora muito menor e com objetivos mais específicos. Para tal produção optamos por discorrer sobre dois dos eventos que fazem parte do nosso “mapa dos usos da linguagem em sala de aula”: *o uso de representações Gráficas e as diferentes representações na sala de aula de matemática*.

O nosso objetivo de estudo, neste artigo e, conseqüentemente na pesquisa original, está pautado no “uso” da linguagem e em “sala de aula”. O nosso interesse é lançar vistas sobre práticas cotidianas, usos e eventos ordinários da linguagem. O que nos fez afastar, em certa medida, de abordagens que abarcavam uma *linguagem ideal* e que compreendiam a linguagem ordinária como uma mera deformação ou distorção dessa linguagem¹. Entendemos que essas abordagens buscavam o que chamamos em nosso trabalho de “A Linguagem”.

Aproximações teóricas

Na busca de autores que dessem a possibilidade de olhar para o cotidiano, o ordinário, sem ver nele deformações, aproximamo-nos, em um primeiro momento, da filosofia da linguagem de Wittgenstein, mais especificamente do que chamamos de “segundo Wittgenstein”². Como marco dessa fase, temos o livro *Investigações Filosóficas* (1979), no qual o autor pauta-se nos usos da linguagem, evitando definições fechadas, mas tão somente, exercitando sua própria filosofia, falando *sobre* a linguagem, *sobre* os usos da linguagem e *sobre* os jogos de linguagem.

A forma de *falar sobre*, ao invés das definições fechadas, abre possibilidades para considerarmos as diversas situações em que ela ocorre, situações em que as “regras” de uso são estabelecidas por aqueles que a usam, de forma dinâmica e variável. Fugindo de algo como um padrão universal para uso de determinados termos, palavras ou expressões. Se compreendermos esse “dinamismo” da linguagem, como poderíamos nos fechar em definições “herméticas” sobre a linguagem?

Nessa abordagem teórica, evidenciam-se, os *jogos de linguagem*, os diversos *modos de uso*. Wittgenstein apresenta inúmeros exemplos, sugerindo que imaginemos sua multiplicidade:

Comandar, e agir segundo comandos –
 Descrever um objeto conforme a aparência ou conforme medidas –
 Produzir um objeto segundo uma descrição (desenho) –
 Relatar um acontecimento –
 Expor uma hipótese e prová-la –
 (...)
 Representar teatro –
 Cantar uma cantiga de roda –
 Resolver enigmas – ... (WITTGENSTEIN, 1999: 35).

Cada um desses exemplos fornece diferentes jogos de linguagem, pois, em cada um, pode-se ter diversas formas de uso da linguagem e de seus termos,

¹ Neste tipo de abordagem temos Frege, Russel e “o primeiro” Wittgenstein.

² Comumente divide-se a filosofia de Wittgenstein em duas fases, uma primeira marcada pelo Tractatus Logico-philosophicus e uma segunda marcada pelo Investigações Filosóficas, comumente fala-se também em primeiro e segundo Wittgenstein, referindo-se a suas fases.

...estes diversos jogos de linguagem possuem semelhanças uns com os outros, assim como as **semelhanças de família**. Semelhanças que podem estar presentes de um jogo para o outro, e outras semelhanças que se referem a um terceiro, mas que não necessariamente estão contidas em todos os jogos de linguagem. (PINTO, 2009: 32)

Nesse sentido, pudemos observar a presença de vários jogos de linguagem na sala de aula de matemática, ou melhor, o jogo de linguagem na sala de aula de matemática se constitui por semelhanças de família com outros jogos. Alguns dos eventos mapeados na pesquisa caracterizam bem essas semelhanças, no entanto, esses eventos foram explorados em outros tópicos do trabalho inicial, não contemplados aqui.

Outro aporte que nos possibilitou tal mapeamento foi o Modelo dos Campos Semânticos – ou Modelo Teórico dos Campos Semânticos – (MCS), de Rômulo Lins (1999). Esse modelo teórico de produção de significados também explicita um modelo de comunicação pautado no indivíduo e na sua relação com o outro, sendo essa relação direta (concreta) ou imaginativa (cognitiva).

Nesse modelo não se pressupõe a transmissão objetiva de uma mensagem. Emissor e receptor (aqui chamados de *autor* e *leitor*) interagem na tentativa – dificilmente vencida – de comunicar-se. Em outras palavras, para esse aporte teórico, o autor enuncia numa dada direção (aquela que acredita seu leitor estar) e o leitor traça compreensões para os resíduos de enunciação que lhes chegam por essa interação.

Para o MCS, ao dirigirmos a palavra a alguém (direta ou indiretamente) produzimos em nossas mentes receptores (o autor utiliza a palavra “*leitores*”) cognitivos, que, inicialmente acreditamos, corresponder ao nosso interlocutor “*biológico*”, para o qual dirigimos e guiamos o nosso discurso.

O autor “cria” *UM* leitor para sua enunciação e dirige esta enunciação a este *UM* leitor cognitivo, que pode coincidir ou não com *O* leitor “efetivo”, biológico, “quem” faz a enunciação. Quando escrevemos ou falamos algo refletimos se nossa enunciação está clara, se é compreensível para *UM* leitor. (PINTO, 2009: 34)

Em nosso trabalho pudemos, entre outras coisas, exercitar a leitura de dados com base nesses dois referenciais principais: a Filosofia de Linguagem de Wittgenstein – em especial os jogos de linguagem - e o Modelo dos Campos Semânticos de Lins.

A produção de dados e sua explicitação

Neste momento, traremos dois dos eventos encontrados no mapeamento dos usos da linguagem em sala de aula de matemática intitulados: *Preocupação com registros de representação gráfica* e *Representação*.

A partir dos dados constituídos em nossas filmagens, à luz do referencial teórico adotado, e citado elencamos 12 eventos. Na organização, primeiro subdividimos as filmagens em “clipes”, pequenos trechos de filmagem que continham, a nosso ver, aspectos significativos sobre o tema em questão. A partir disso, tínhamos 52 clipes, que variavam de 5 a 12 minutos, sendo 29 das aulas de um professor e 23 do outro professor. Nossa intenção não era classificar os clipes separando-os em categorias, mas sim observar e mapear eventos referentes à linguagem, dessa

forma muitos cliques são ilustrativos para mais de um evento.

Para os eventos em questão, tivemos 2 cliques referentes à *Preocupação com registros de representação gráfica* e 5 cliques ilustrativos do evento *Representação*, os quais encontram-se transcritos no corpo do trabalho. O formato de áudio e vídeo no DVD também acompanha trabalho.

Tendo em vista o foco deste trabalho e suas restrições, traremos somente alguns excertos e principais resultados relevantes.

No evento **Preocupação com registros de representação gráfica**, e nos cliques que o ilustram³, podemos observar uma constante preocupação da professora com os desenhos que utiliza na resolução dos exercícios.

Pudemos presenciá-la "refazendo" seus desenhos por diversas vezes, pedindo para os alunos conferirem o desenho do livro, pois seu desenho "não estava muito bom".

O cuidado com as representações gráficas pode⁴ indicar uma intenção de parametrizar a compreensão de um conceito com base em um suporte (no caso o gráfico), mas pode induzir a uma limitação; o mesmo podendo ocorrer com a utilização de objetos concretos⁵.

A estratégia poderia induzir a uma limitação caso os interlocutores, a partir do que lhes está disponível (no caso a forma concreta ou gráfica que visa à aproximação do conceito) não ultrapassem o "dado", não exercitem a abstração⁶, não idealizem termos/objetos.

Nesse caso, correr-se-ia o risco de operar meramente com o "objeto físico" e, dessa forma, as "imperfeições" dos desenhos passam a ser "imperfeições conceituais" implicando "impossibilidades" de uso e compreensão, pois afirmar "isto ainda não é um quadrado" determina a necessidade de infundáveis ajustes como se a partir de tais ajustes "o" quadrado surgisse e a forma perfeita fosse dada graficamente e pudesse, então, ser tratada como conceito.

Também é possível perceber uma questão no uso das "representações gráficas": "o que faz com que a professora lance mão de desenhos para a resolução dos exercícios?". Uma das respostas a essa questão talvez seja o próprio ambiente da escola, no qual algumas idéias circulam com força de lei. GOTTSCHALK (2008) destaca que muitas das orientações e materiais didáticos evidenciam um aspecto construtivista da matemática: os alunos, se devidamente estimulados, teriam condições de, por eles mesmos, partirem de experiências

³ No DVD que acompanha o trabalho completo, os cliques de referência a este evento estão intitulados como M004; M012.

⁴ Cabe nos, aqui, acrescentar que, dentro da perspectiva teórica por nós adotada, a partir da fala do professor, os significados foram produzidos pelo professor ou pelos alunos durante a aula, entretanto, discutirmos "possíveis" produções de significado. A partir da leitura de uma mesma enunciação, podem-se produzir diferentes significados. O leitor do texto, ao ler, também realizará, a partir de suas experiências anteriores, produções de significado, produzindo diversos outros significados, para o que acredita ter sido dito aqui. Ou seja: ao tentar falar das produções de significado do professor ou do aluno estamos, na verdade, falando de "minha" leitura sobre eles, assim como qualquer leitor faz.

⁵ A utilização de objetos concretos é mais amplamente discutida no evento intitulado **Referência a objetos "concretos", "cotidianos"**, dada a proximidade desses dois temas, em especial no que se relaciona à produção de significado.

⁶ Em nosso jogo de linguagem abstração é entendida como a capacidade de falar sobre algo que não está presente fisicamente, ou ao qual não se tem acesso senão por meio da linguagem.

empíricas e cheguem ao conhecimento matemático.

No entanto, a maior parte das figuras que a professora faz na lousa já está no texto de apoio. A professora utiliza-se então das figuras para “falar” com os alunos, para comunicar-se com eles. Nesse sentido, cabe-nos novamente trazermos alguns aspectos da comunicação segundo o MCS: quando O autor, neste caso a professora, produz seu texto (no caso sua explicação, suas falas), o produz numa direção (seu interlocutor, neste caso UM aluno cognitivo), que tende (a partir de enumeras interações) a se aproximar de O aluno (biológico). O que legitima O autor a “falar” determinadas “coisas” é o seu UM leitor cognitivo. Em outras palavras, o que legitima o autor é a “imagem” que tem do seu possível leitor.

Dessa forma, em nosso caso, são os UM alunos da sala que legitimam (pedem) para que o professor dialogue com eles utilizando figuras. Ou seja, o professor percebe seus alunos, forma uma imagem destes, como alunos que compreendem (legitimam) a comunicação por meios gráficos.

Uma outra abordagem é possível. Flores (2006) apresenta a importância das diversas representações semióticas na matemática. Ela defende, apoiada em Duval, a necessidade de se utilizar em sala de aula as várias representações de um mesmo objeto matemático:

“A contribuição de Duval para o processo de ensino/aprendizagem em matemática está em apontar a restrição de se usar um único registro semiótico para representar um mesmo objeto matemático. Isso porque uma única via não garante a compreensão, ou seja, a aprendizagem em matemática. Permanecer num único registro de representação significa tomar a representação como sendo de fato o objeto matemático – por exemplo, $f(x)=x$ será a função, e não uma representação do objeto matemático” (FLORES, 2006:80)

Para esse aporte teórico utilizado pela autora, há a possibilidade da existência de diversas representações de um mesmo objeto. Para o exemplo dado acima, seria uma outra representação desse objeto, por exemplo, o gráfico da função $f(x)=x$.

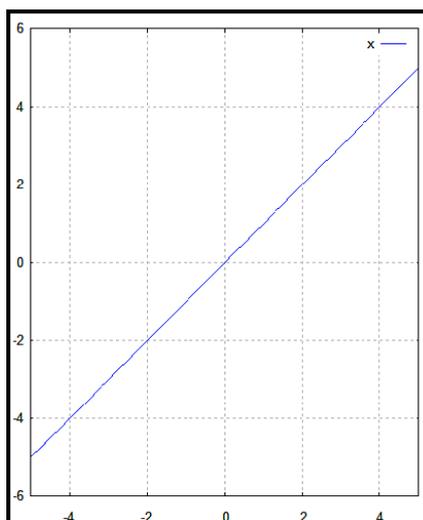


Figura 01 – Gráfico gerado com o software livre Maxima.

Ela aponta ainda para a necessidade de o aluno transitar entre as diversas representações.

Nesse sentido, apresentar as representações gráficas, como faz a professora, pode ser uma tentativa de motivar a “compreensão” do objeto matemático “em si”, segundo a perspectiva apresentada.

Cabe-nos atentar para fato de que, segundo o MCS, não existem diversas representações para um mesmo objeto, cada “representação” constitui-se em um novo objeto⁷. No entanto, a perspectiva de Flores, que não dialoga com a do MCS é uma possibilidade, e nossa intenção ao trazê-la à cena, é a de “buscar coerências” nas ações e nas falas dos professores.

De forma semelhante, abordaremos, agora, o uso de diversas representações, ou diversas escritas, para um mesmo valor. Este evento foi intitulado como **Representações**⁸.

Nos cliques de referência podemos observar o(a) professor(a) utilizar diferentes formas escritas para um mesmo valor – “um e meio, um inteiro e cinco décimos” (M022) –, ou o texto do material pedagógico utilizar a idéia de representação: encontre uma expressão algébrica que “represente” o perímetro da figura (M025).

Nesse sentido, podemos questionar a representação na matemática, mais especificamente, como se dá a representação, quais suas decorrências, e o que ela significa para/na sala de aula de matemática. Essa discussão torna-se relevante posto que um dos nossos referenciais teóricos não admite representações (como explicitado acima), ao passo que o senso comum e, ao que nos parece, os professores e os materiais pedagógicos, não só a admitem como a enfatizam. Para o MCS, reiteramos, não existem representações, pois toda alteração seja na escrita (escrever algo de formas diferentes), na fala (falar algo de diferentes modos), no desenho (esboçar algo usando diferentes formas gráficas), cria um novo objeto. Nessa teoria, diferente do que ocorre na semiótica, por exemplo, cabe olhar para cada um desses diferentes objetos, como descrito acima, e não para um objeto e suas diversas representações.

O que estas outras teorias chamam de representações, para o MCS nada mais são do que diferentes objetos que nos ajudam a dizer coisas um sobre outros, por exemplo: um gráfico de função nos auxilia a dar informações sobre uma escrita algébrica que poderia ser relacionada a esse gráfico. No entanto, a relação não é estabelecida *a priori* por esses dois objetos, mas sim por aqueles que os lêem, nas circunstâncias em que lêem. Para uma criança, que não teve acesso a um determinado conteúdo matemático, pode ser difícil estabelecer qualquer relação entre, por exemplo, esses dois objetos, o gráfico da função, apresentado na *Figura 01* e a expressão algébrica que podemos associar a ela.

Para os professores e também para o material didático utilizado por eles, parece existir “A função”, sendo os objetos acima representações dessa função, uma delas a gráfica; a outra algébrica.

Alguns objetos, para alguns matemáticos, podem *parecer* ou *ser* exatamente o mesmo. No entanto, para outras pessoas, com outros interesses, inseridos em outras atividades, podem ser totalmente diferentes. Como exemplo: $g(x) = x$ e $f(x) = x$, que dependendo da atividade em que

⁷ Uma discussão que poderia ser pertinente em relação a essa distinção é acerca da “natureza da matemática”. Muitas escolas fundacionistas apresentaram diferentes naturezas para a matemática e seus objetos, como por exemplo, o Logicismo, o Intuicionismo e o Formalismo. No entanto, abordamos, aqui, as diferenciações referentes à produção de significado e linguagem.

⁸ No DVD que acompanha o trabalho completo, os cliques que se referem ao esse evento estão intitulados como M022, M025, J003, J007 e J016.

se inserem podem ser tidas como “objetos” diferentes.

São as atividades⁹ que justificam e podem proporcionar o estabelecimento de relações entre os objetos. Diversas considerações sobre esse aspecto foram tecidas no item “*Preocupação com registros de representação gráfica*”, trazidas no início deste texto.

Breves cerzaduras: constituindo um Mapa

Não pretendemos, com essa breve discussão sobre os “eventos” esgotar o assunto, entretanto, eles são apenas parte de um mapeamento dos usos da linguagem em sala de aula, segundo nossos referenciais teóricos, ligeiramente apresentados acima.

Esse Mapa – *um possível mapa* – explicita aspectos que, para nós, constituem o *jogo de linguagem da sala de aula de matemática*.

Os dois eventos, juntamente com os demais elencados por nós, não trazidos no corpo deste texto, trazem algumas características do jogo de linguagem, que, resumidamente poderiam se apresentar como:

- Existência de acordos implícitos, no que se à linguagem, que auxiliam a comunicação, mas que também podem comprometê-la;
- Existência de uma preocupação – às vezes aparentemente exacerbada – com os registros gráficos e com as várias “representações” de um objeto;
- Possuir *semelhanças de família* com outros jogos de linguagem: o da matemática acadêmica/científica, da rua, de um grupo profissional etc.;
- Utilizar-se (apropriar-se) de termos “próprios” a esses outros jogos de linguagem;
- Aceitar a linguagem gestual como modo de comunicar e com o apoio a outras expressões faladas e/ou escritas;
- As definições são mais comumente dadas pelo uso; marcadas pela ausência de questionamento do “que são” esses objetos, priorizando o “como” usá-los e o “para que” servem;
- A fala tende a indicar a procedimentalização e os materiais de apoio são “re-lidos”, buscando-se evidenciar procedimentos a serem executados;
- Comumente faz-se referência a um “Ele” externo, autor das atividades, quem as justifica, em detrimento a um “nós” ou um “eu” (pronomes que ocorrem com menos frequência);
- Haver referências frequentes a objetos concretos em detrimento a objetos abstratos/conceituais;

A sala de aula de matemática possui, como observamos, algumas peculiaridades, alguns *modos próprios*, mas que se assemelham, de alguma forma, a outros jogos de linguagem. Para que possamos partilhar “espaços comunicativos” com nossos alunos, algo fundamental para a interação comunicativa, faz-se necessário estabelecer coerências entre nossas ações e os pressupostos adotados, em especial no que tange a produção de conhecimento, em nosso caso, nitidamente atrelada e dependente de um processo de produção de significados e de comunicação.

⁹ Para nós, atividade é tomada como aquela desenvolvida por Leontiev, um processo psicologicamente caracterizado pelo **objeto** e pelo **motivo**: Um conjunto de ações e operações que satisfazem alguma necessidade especial do homem quando ele realiza alguma relação com o mundo, em um determinado contexto (SANTOS, 2007).

Estabelecer e explicitar essas posições epistemológicas possibilitam ações mais efetivas que visem a atingir os objetivos propostos, que nem sempre traçados de acordo com posições conscientes.

Ainda em relação à comunicação em sala de aula, o MCS forneceu indicativos para encaminhar resposta a uma questão que muito nos incomodava: “*porque é importante ouvir os alunos? Por que deixá-los falar a respeito do que compreendem de nossas aulas?*”. Ter consciência de que nosso interlocutor é, na verdade, cognitivo e não biológico, possibilitou-nos uma melhor aceitação das diferenças e da existência de lacunas nos espaços comunicativos a ponto de defendermos, como o faz Lins, a quase impossibilidade/inexistência de comunicação efetiva. Ouvir os alunos torna-se, agora, condição imprescindível para que possamos falar em conhecimento, para que possamos partilhar espaços comunicativos e melhor direcionar nossas falas, pois elas são legitimadas por nossos interlocutores e a interação com os alunos pode aproximar nosso interlocutor (aluno cognitivo) do nosso aluno biológico.

Bibliografia e referências

- DANYLUK, O. S. *Um estudo sobre o significado da alfabetização matemática*. 1988. 355 p. (Mestrado em Educação Matemática) – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Rio Claro.
- DAVIS, P. J. & HERSH, R. *A Experiência Matemática*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1985.
- FLORES, C. R. *Registros de representação semiótica em matemática: história, epistemologia, aprendizagem*. Bolema. Rio Claro. n. 26, p. 77-102, 2006.
- FRADE, C. e BORGES, O. *The Tacit-Explicit Dimension of The Learning of Mathematics: An Investigation*. International Journal of Science and Mathematics Education, 2006.
- GARNICA A. V. M. *A interpretação e o fazer do professor de Matemática: um estudo sobre a possibilidade do exame hermenêutico na Educação Matemática*. 1992 (Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. São Paulo).
- _____. *Filosofia da Educação Matemática: algumas ressignificações*. In BICUDO, M.A.V. (1999). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999.
- _____. *É necessário ser preciso? É preciso ser exato?* In CURY, H.N. Formação de Professores de Matemática. Porto Alegre: PUC, 2001.
- _____. *As demonstrações em Educação Matemática: um ensaio*. Bolema. Rio Claro. v. 15, n. 18, p. 91-122, 2002.
- GOTTSCHALK, C. M. C. *A Construção e Transmissão do Conhecimento Matemático sob uma Perspectiva Wittgensteiniana*. Cadernos Cedes, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 75-96, jan./abr. 2008
- JULIO, R. S. *Uma leitura da produção de significados matemáticos e não matemáticos para "dimensão"*. 2007 (Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo)
- LINARDI, P. R. *Rastros da Formação Matemática na Prática Profissional do Professor de Matemática*. 2006. (Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo)
- LINS, R. C. *Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática*. In BICUDO, M.A.V. (1999). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999.
- LINS, R. C. e GIMENEZ, J. *Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI*. 3. ed. Campinas:

Editora Papirus, 1997.

- MALTA, I. *Linguagem, Leitura e Matemática*. Puc – Rio de Janeiro. 2003. Disponível em <www.mat.puc-rio.br/preprints/pp200308.pdf>, acesso em agosto/2006.
- MARQUES, E. *Wittgenstein & o Tractatus*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2005.
- MENEZES, L. *Matemática, Linguagem e Comunicação*. Porformat99. 1999. Lisboa, Portugal. Disponível em <http://www.ipv.pt/millennium/20_ect3.htm> último acesso em Setembro de 2007.
- PINTO, T. P. *Linguagem e Educação Matemática: UM mapeamento de usos na sala de aula*. 2009. (Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo).
- SANTOS, C. R. dos. *As influências da linguagem e da comunicação no ensino aprendizagem da matemática*. 1995. (Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo)
- SANTOS, V. de M. *Linguagens e comunicação na aula de matemática*. In: LOPES, C. A. E. ; NACARATO, A. M. *Escritas e Leituras na Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- SANTOS, L. M. Dos. *Produção de Significados para Objetos de Aprendizagem: de Autores e Leitores para a Educação Matemática*. 2007. Dissertação (mestrado em Educação, linha de pesquisa Educação Matemática). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.
- SILVA, A. M. *Sobre a dinâmica da produção de Significados para a matemática*. 2003. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.
- USISKIN, Z. *Mathematics as a Language*. Communication in Mathematics, K-12. 1996.
- VIANNA, C. R. e CURY, H. N. *Ângulos: uma "história" escolar*. *História & Educação Matemática*, Rio Claro - SP, v. 1, n. 1, p. 23-37, 2001.
- VILELA, D. S. *Matemáticas nos usos e jogos de linguagem: ampliando concepções na Educação Matemática*. 2007. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 2007.
- WITTGENSTEIN, L. *Tractatus Logico-Philosophicus*. Trad. Brasileira GIANNOTTI, J. A. São Paulo: Cia Editora Nacional/Edusp, 1968.
- _____. *Investigações filosóficas*. Trad. BRUNI, J. C. São Paulo: Nova Cultural, 1999.
- ZUFFI, E. M. *Algumas reflexões sobre pesquisa envolvendo teorias de linguagem*. 2005. Disponível em <http://www.sbem.com.br/ANAIS/VII%20ENEM/ARQUIVOS/GT_7.pdf> acessado em Setembro de 2006.