

## **LINGUAGEM, ESCRITA E COMUNICAÇÃO: UMA ANÁLISE ATRAVÉS DE JOGOS DE LINGUAGEM DA INTERAÇÃO ENTRE PARES PELA BUSCA DA LEITURA/TRADUÇÃO DO TEXTO EM PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**

Alan Gonçalves Lacerda\*

Universidade Federal do Pará

[alan.lacerda@hotmail.com](mailto:alan.lacerda@hotmail.com)

Marisa Rosâni Abreu da Silveira\*\*

Universidade Federal do Pará

[marisabreu@ufpa.br](mailto:marisabreu@ufpa.br)

### **RESUMO**

O presente artigo é resultado de estudos das relações entre a linguagem e a comunicação em processos de ensino e aprendizagem da matemática. Relatamos um episódio deste estudo que busca evidenciar a interação entre pares na resolução de problemas de divisão por alunos do 6º ano de escola pública. Os resultados desta pesquisa apontam que: (a) a interação entre pares possibilita, aos envolvidos em jogos de linguagem, o entendimento que a linguagem matemática excede o signo que esta comunica, suscitando práticas de outros contextos para a interpretação de um texto; (b) os sentidos dados ao texto por um dos alunos da díade podem ser comunicados e reduzir os equívocos de interpretação do outro. Neste sentido, a interpretação depende de jogos de linguagem que ocorrem durante a tradução do texto matemático para as linguagens dos alunos, bem como permite o reconhecimento das regras matemáticas implícitas no texto. É a partir desse contínuo processo de leitura/tradução do texto que o sujeito comunica quais as dificuldades no uso da escrita em matemática quando não consegue objetivar aquilo que interpretou. A literatura utilizada para as discussões teóricas que envolvem as diferentes linguagens e seus usos foram ancoradas na filosofia da linguagem de Ludwig Wittgenstein.

**Palavras-chave:** Linguagem. Escrita. Comunicação. Texto Matemático.

## **LANGUAGE, WRITING AND COMMUNICATION: AN ANALYSIS BY MEANS OF THE LANGUAGE GAMES OF INTERACTION BETWEEN PAIRS FOR THE SEARCH OF THE READING/TRANSLATION OF THE TEXT IN PROCESSES OF TEACHING AND LEARNING OF MATHEMATICS**

### **ABSTRACT**

This work is the result of studies of the relationship between language and communication in processes of teaching and learning in mathematics. We report an episode of this study that seeks to emphasize the interaction between pairs in solving division problems by students of the 6th year of a public school. The

results of this research point that: (a) pairs interaction allows, to those involved in language games, understanding that the language of mathematics exceeds the sign that it announces, raising practices from other contexts for the interpretation of a text; (b) the meaning given to the text by one of the students of the dyad can be communicated and reduce misinterpretation of the another student. In this sense, the interpretation depends on language games that occurs during the translation of the mathematical text to the languages of the students, as well as allows the recognition of the mathematical rules implicit in the text. It is from this continuous process of reading/translating of the text that the subject communicates the difficulties in the use of writing in mathematics, when he can not objectify what was interpreted. The literature used for the theoretical discussions involving the different languages and their uses were anchored in the philosophy of language of Ludwig Wittgenstein.

**Keywords:** Language. Writing. Communication. Mathematical text.

## **Introdução**

Um das principais abordagens no ensino e aprendizagem nas aulas de matemática é a resolução de problemas. Neste sentido, o objetivo desta pesquisa foi analisar as dificuldades dos alunos nas atividades a serem exploradas na resolução de problemas dando ênfase na interpretação de enunciados. Tal análise põe em destaque o uso dos signos escritos nas produções dos alunos para solucionar problemas.

Entender as produções escritas do aluno é de suma importância para compreender o que foi perdido ou acrescentado no processo de objetivação daquilo que ele interpretou. Esta interpretação aponta para os equívocos na compreensão das regras matemáticas implícitas no texto. Para tanto, investigamos como os alunos em interação entre pares comunicam as suas produções escritas na resolução de problemas de divisão.

É por meio da escrita do aluno que seu colega pode perceber aquilo que não foi compreendido. O trabalho em díade proporciona uma busca mútua para a interpretação de um texto, pois um aluno pode oferecer ao outro alguns significados que estão de acordo com o texto a ser interpretado. Aquele que está capacitado a ler o texto auxiliará o outro na interpretação.

Nossas análises foram ancoradas na filosofia de Wittgenstein, tais como o significado de jogo de linguagem. Nesta pesquisa, o jogo de linguagem pode se configurar na interação entre pares na busca de interpretação e comunicação de textos matemáticos<sup>1</sup>. “Chamarei de ‘jogo de

linguagem' também a totalidade formada pela linguagem e pelas atividades com as quais ela vem entrelaçada" (WITTGENSTEIN, 1996, p.19). No uso da linguagem, "uma parte grita as palavras, a outra age de acordo com elas" (WITTGENSTEIN, 1996, p.18). Para Wittgenstein (1996, p.27):

A expressão "*jogo* de linguagem" deve salientar aqui que falar uma língua é parte de uma atividade ou de uma forma de vida. Tenha presente a variedade de jogos de linguagem nos seguintes exemplos, e em outros:

Ordenar, e agir segundo as ordens –

Descrever um objeto pela aparência ou pelas suas medidas –

Produzir um objeto de acordo com uma descrição (desenho) –

Relatar suposições sobre o acontecimento –

Levantar uma hipótese e examiná-la –

Apresentar os resultados de um experimento por meio de tabelas e diagramas –

Inventar uma história; e ler –

Representar teatro –

Cantar cantiga de roda –

Adivinhar enigmas –

Fazer uma anedota; contar –

Resolver uma tarefa de cálculo aplicado –

Traduzir de uma língua para outra –

Pedir, agradecer, praguejar, cumprimentar, rezar.

Nas aulas de matemática, a explicitação das regras matemáticas pelo professor mostra aos alunos, por meio de jogos de linguagem, como devemos seguir corretamente tais regras, utilizando exemplos por meio de signos escritos. O jogo de linguagem esclarece o significado da palavra e da regra no uso, ou seja, que jogando aprendemos a jogar e que só jogamos os jogos se tivermos a oportunidade de praticá-los.

Este artigo está organizado da seguinte forma: em um primeiro momento destacamos como se dá a escrita e a comunicação de problemas matemáticos durante a leitura dos enunciados e da tradução do texto matemático para a linguagem natural. No segundo momento, descrevemos o episódio em que o trabalho em diáde busca explorar a resolução de problemas, bem como relatamos os jogos de linguagem dos alunos no decorrer da leitura dos enunciados dos problemas envolvendo a divisão de números naturais e, posteriormente, analisamos como se opera a tradução de textos matemáticos numa relação de diádes.

### **A escrita, a matemática e a comunicação: a leitura/tradução do texto**

A linguagem matemática trabalhada na escola é constituída de regras próprias cuja interpretação quase sempre gera obstáculos à sua compreensão. Danyluk (2002, p.51) afirma que “o texto, então, tem seu próprio mundo, que não é o do leitor e, também, quando registrado, não é mais do autor. É o mundo do texto, que é autônomo; um mundo próprio a esse texto, que é único”.

Além da natureza dos signos, destacamos a natureza constitutiva da linguagem na interpretação dos jogos de linguagem que surgem no espaço de sala de aula. Nas atividades de compreensão dos problemas, alunos e professores podem evidenciar, na interpretação da regra matemática, práticas de outros contextos discursivos, advindos da linguagem do cotidiano. A formalização da matemática proporciona, por um lado, a codificação da linguagem matemática enquanto que, por outro lado, o universo de significações da linguagem do cotidiano pode evidenciar as regras adotadas pelo aluno nas interpretações para o texto.

Embora as práticas matemáticas sejam atividades culturais, a matemática nem sempre será passível de aplicação de problemas que refletem a realidade. Wittgenstein estabelece diferenças entre a matemática e suas aplicações, já que a matemática constitui um campo próprio, autônomo e independente.

Dois homens que vivem em paz entre si e três homens que vivem em paz entre si não fazem cinco homens que vivem em paz entre si. Mas isso não significa que  $2 + 3$  não seja mais 5; é apenas que a adição não pode ser aplicada dessa maneira (WITTGENSTEIN, 2003, p.264).

Entendemos que o contexto do cotidiano é um e o contexto escolar é outro. Além disso, os fins não são necessariamente os mesmos. Evidentemente, são formas de vida diversas garantidas ao uso da linguagem nas aulas de matemática e o uso da linguagem no cotidiano. As razões pelas quais estamos evidenciando as diferenças – em termos de contexto e fins – entre o

uso da matemática no cotidiano e na sala de aula são fundamentais para entendermos os diferentes contextos e a produção de diferentes significados.

O contexto da vida diária de um vendedor, por exemplo, está regido sob-regras que regulamentam suas ações e suas práticas. Na escola, as regras não pertencem ao seu dia-a-dia, pois existem procedimentos e técnicas que regulamentam uma linguagem que não é sua. A linguagem matemática contém regras que precisam ser entendidas dentro das próprias regras que as regulamentam. Os jogos de linguagem presentes nos espaços cotidianos de um vendedor e no espaço escolar podem divergir, ou seja, a gramática que sustenta suas ações depende do jogo de linguagem em uma determinada forma de vida.

Como afirma Torrezan (1998, p.79), “num sentido wittgensteiniano, a linguagem apreendida na escola parece estar impregnada de regras externas aos seus usos, ocorrendo na maioria das vezes entraves quanto a sua compreensão”.

Reitera ainda a autora (TORREZAN, 1998, p.79):

As regras externas apenas descrevem fatos que, muitas vezes, são alheios à realidade daqueles alunos, ao passo que se estas regras fizessem parte da constituição interna da linguagem utilizada naquele caso, elas teriam uma função mais específica ou melhor descreveriam os fatos reais.

A dificuldade de interpretação no uso da regra matemática, como afirma Silveira (2005, p.23), “pode ser atribuída à mudança de contexto. O conceito muda, na perspectiva do aluno, mas continua o mesmo na perspectiva da lógica matemática”.

O uso da linguagem é inserido em algum modo de vida, através de regras que satisfaçam o seu uso, para que, assim, os sujeitos possam esclarecer sob suas tomadas de ações na busca da tradução do texto matemático para a linguagem natural. Nesse sentido, a dificuldade do aluno na compreensão da linguagem matemática pode estar associada ao uso de regras, que não satisfaz os meios para resolver os problemas matemáticos. Por exemplo, quando o aluno recorre à linguagem ordinária, ao campo semântico da língua natural para interpretar as regras da linguagem matemática.

Uma outra situação é quando o aluno que faz a transposição do algoritmo da multiplicação de números reais para a multiplicação de logaritmos ( $a \cdot b = ab$  para  $\log a \cdot \log b = \log ab$ ) e, nesse caso, não está em conformidade com a regra ( $\log ab = \log a + \log b$ ). Nesta perspectiva, a linguagem não pode ser justificada sob outras regras de aplicação, baseadas em outros contextos, sob outras formas de vida. Segundo Bélanger e De Serres (1998), a linguagem simbólica segue sua própria análise sintática.

Diante de situações dessa natureza, os jogos de linguagem poderão elucidar as interpretações que envolvem as regras matemáticas nas aulas de matemática, pois não faz sentido tentar explicar tais regras fora dos contextos de aplicações. Ressaltamos a importância da linguagem num contexto determinado, em que seus usos sejam explicados dentro de suas próprias formas de vida. A linguagem se mostra no seu funcionamento, ou seja, no momento de enunciações, formas de dizer e comunicar sobre o signo escrito, e precisará ser esclarecida dentro dos próprios limites que é o espaço da sala de aula, mais especificamente, na linguagem matemática.

Em sala de aula, as produções escritas dos alunos podem apontar para os sentidos perdidos no momento da objetivação de seus entendimentos seguindo o rigor da linguagem matemática. Deveríamos questionar os alunos sobre suas próprias produções escritas, pois eles estariam em melhores condições de informar os usos que fazem de certas regras matemáticas. Nossos atos e/ou o que é dito na escrita e que não foram devidamente explicitados, podem ser os maiores causadores das interpretações equivocadas que se evidenciam na sala de aula.

Araújo (2004, p.10) afirma: “o ato de referir à realidade depende de um contexto, seus efeitos são práticos, pois são os efeitos discursivos que produzem”. Se percebermos na linguagem matemática que suas regras não são ambíguas, pois elas se fundamentam sobre a própria regra de aplicação, poderemos esclarecer que os equívocos no uso da linguagem são, contudo, decorrentes dos jogos de linguagem, de práticas suscitadas de outros contextos que não se aplicam a interpretação correta da regra matemática.

A comunicação verbal informa nas ações de falas aquilo que foi objetivado na escrita em matemática. Estas ações podem ser asseguradas na voz de outrem, expressando em ideias as

explicações para identificar os conceitos e aprimorá-los na medida em que vai comunicando o que foi lido no texto matemático. A ação de uma fala serve ao entendimento das regras matemáticas, pois, aquele que age segundo a fala do outro, estabelece com o outro um processo comunicativo, informando nos seus atos os efeitos provocados pela fala de seu interlocutor.

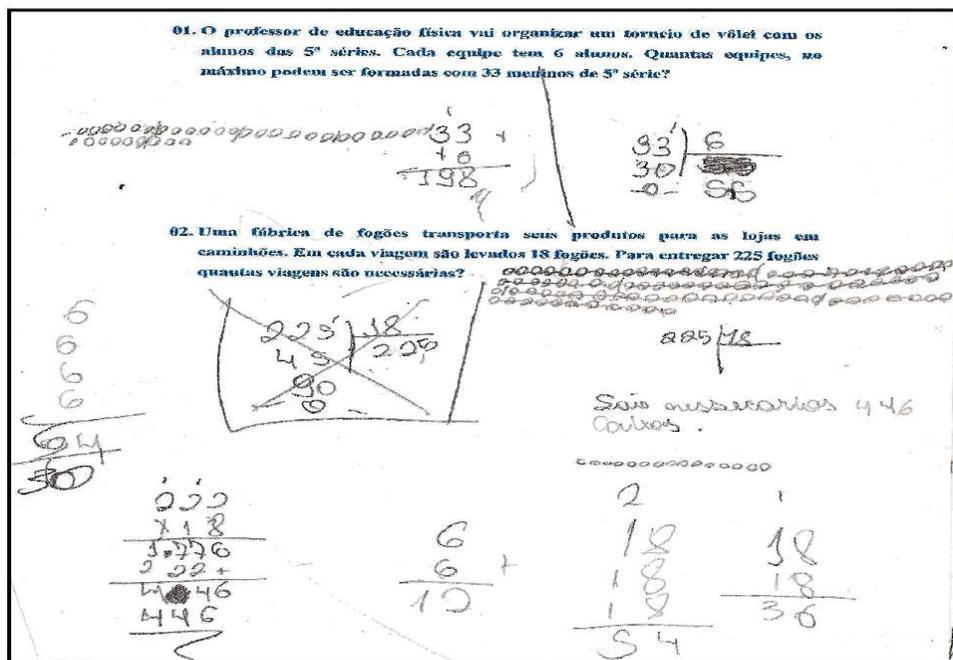
É necessário que professor e alunos se comuniquem no sentido de esclarecer os mal-entendidos em textos escritos em linguagem matemática ou no problema proposto em linguagem natural. Os sujeitos através da fala e da ação engajam-se no mundo como forma de vida e buscam mutuamente suprir suas necessidades individuais e coletivas, no entendimento mútuo. A linguagem natural é polissêmica e nem sempre está voltada ao entendimento. As relações de linguagem são relações de sujeitos e de sentidos e, portanto, seus efeitos são múltiplos e diversos. Para Habermas (1990), as ações orientadas para um fim, em que os membros intervêm no mundo, são ações em que desejam realizar meios adequados. Habermas define os proferimentos linguísticos como atos por meio dos quais um falante tenta chegar a um entendimento com o outro sobre algo do mundo.

### **Descrição do episódio: Os jogos de linguagem na leitura/tradução do texto**

O episódio aqui relatado faz parte da pesquisa de dissertação do primeiro autor deste artigo, ao investigar como os alunos em interação entre pares resolvem problemas de divisão. Foram pesquisados alunos de 6º ano de escola pública da cidade de Belém/PA. Para tanto, foram filmados e transcritos o diálogo instaurado durante a negociação de estratégias nas resoluções de problemas utilizadas pelos alunos para interpretar e compreender o texto fornecido pelo pesquisador.

Frequentemente os alunos se deparam com a situação em sala de aula de interpretar os enunciados dos problemas (signos escritos) propostos. Na leitura, lançam mão de procedimentos que nem sempre são condizentes com a interpretação adequada no campo próprio da matemática. Por exemplo, numa coexistência de múltiplas falas que são comunicadas, que não convergem

para um mesmo sentido, que não se completam e como se vários pontos de vistas fossem postos na folha de papel (ver Fig.1).



01. O professor de educação física vai organizar um torneio de vôlei com os alunos das 5ª séries. Cada equipe tem 6 alunos. Quantas equipes, no máximo podem ser formadas com 33 alunos de 5ª série?

02. Uma fábrica de fogões transporta seus produtos para as lojas em caminhões. Em cada viagem são levados 18 fogões. Para entregar 225 fogões quantas viagens são necessárias?

**Figura 1:** Problemas aplicados aos alunos à díade André e Rafael.

Ao elaborar a representação escrita para os problemas em busca de estratégias adequadas aplicáveis à solução, a díade André e Rafael perpassa pelo uso dos algoritmos da multiplicação, da divisão e da representação gráfica, evidenciando uma contagem escrita por meio de bolinhas e pequenos riscos; atividades essas realizadas, uma após a outra, demandando tempo e esforço.

Em consonância com a afirmação de Wittgenstein (1969, p.31) de que ao mudarem os jogos de linguagem, ocorre “uma modificação nos conceitos e, com as mudanças nos conceitos, os significados das palavras mudam também” - mostraremos na transcrição da díade, onde as mudanças nas estratégias ocasionaram mudança nos significados de aplicações da regra. A díade André e Rafael aplicou procedimentos para chegar à resolução do problema:

*O professor de educação física vai organizar um torneio de vôlei com os alunos das 5ª séries. Cada equipe tem 6 alunos. Quantas equipes, no máximo podem ser formadas com 33 meninos de 5ª série?*

Primeiro procedimento: A aplicação do algoritmo da multiplicação.

**Pesquisador:** *O que te levou a resolver por multiplicação?*

**André:** *Multiplicando pro que ía dá. Na aplicação do algoritmo da divisão:*

**Pesquisador:** *E aqui? (se referindo a resolução pela divisão)*

**André:** *Eram 6 alunos em cada equipe aí eu ia tentar dividir pra vê quantas equipes ía dar...33 por 6...é 5...aí 5 por 33.*

Segundo procedimento: A recorrência da representação gráfica.

**Rafael:** *(pega o lápis e inicia uma contagem através de bolinhas)*

**Pesquisador:** *E esses risquinhos?*

**Rafael:** *É pra dividir...seis.*

Silveira (2005, p.15), referindo-se a Wittgenstein, afirma que “aplicar uma regra corretamente é intuir o sentido da regra. O conceito é uma regra interpretada, existindo um abismo entre a regra e a sua aplicação”. Esse abismo pode ser notado quando da utilização pelo aluno de um registro para uma representação equivocada que pode orientá-lo para um caminho desconhecido e pleno de dificuldades, podendo impedir a construção do conhecimento matemático e a compreensão do texto.

O processo de leitura/tradução da escrita implica abordar o texto não só nos aspectos de sua objetividade, mas também da subjetividade, como processo interpretativo da linguagem. No caso da díade André e Rafael, a recorrência ao uso do algoritmo da multiplicação mostra que os alunos agem segundo regras pré-estabelecidas. Embora as regras utilizadas possam não satisfazer a resolução do problema de forma apropriada, o aluno acredita estar seguindo a regra adequada. Na intenção de evidenciar as regras dos algoritmos, os alunos em suas produções escritas apontam para a forma que usam as regras, como também para as ambiguidades provenientes dos contextos.

Wittgenstein (1996, p.93) afirma: “eis porque ‘seguir a regra’ é uma práxis”. A busca pela leitura/tradução que corresponda ao texto não é uma tarefa fácil, mesmo por aqueles que se engajam na práxis. Contudo, essa práxis poderá apontar para uma melhor escolha da escrita, bem como comunicar qual a regra que deverá ser seguida corretamente pelos alunos.

Quando André e Rafael aplicam o algoritmo da multiplicação, estes não estão aplicando em conformidade com o texto, pois a regra que o traduz é a do algoritmo da divisão. A busca pela sintática do texto produzido pelos alunos se mostra pela forma que traduziram o problema. Sendo assim, a organização da escrita funciona como vínculo para transmitir ideias, mesmo inusitadas, dependendo então da experiência, da distinção entre as palavras que traduzem o texto. A escrita compreende, para André e Rafael, as várias formas de traduzir o texto matemático para a linguagem que lhes é própria, permitindo criar e modificar estratégias de resolução em meio ao jogo de linguagem formado por eles.

Nesta perspectiva, é no uso da linguagem natural que comunicamos nossos pensamentos, bem como evidenciamos as regras que compartilhamos para assegurarmos o conhecimento matemático como construção social. A filosofia da matemática de Wittgenstein vê a matemática como construção social, cujas bases repousam em regras e conhecimentos linguísticos (JESUS, 2002). Os jogos de linguagem refletem a valorização da fala como elemento constitutivo do processo de articulação da linguagem enquanto ação.

Percebemos que as escolhas dos alunos, tanto na incorporação de falas para inteirar a comunicação da díade como na escrita em linguagem matemática, evidenciam e ecoam as trocas de informações e as formas de interpretação frente à atividade de resolução de problemas. “É o mostrar para outro aquilo que foi desvendado pela compreensão e pela interpretação” (DANYLUK, 2002, p.50). O falar é um ato pelo qual o sujeito se supera e excede sobre o signo que este comunica (RICOEUR, 1989).

### **Considerações sobre as análises**

A possibilidade de explicar a estratégia para o seu parceiro na resolução de problemas pode ajudar a si mesmo a um reexame de seu próprio processo de interpretar o enunciado. A auto-regulação na atividade de informar ao outro aquilo que foi interpretado orienta os processos de escrita e de fala do aluno, pois este passa a avaliar-se, aprimora o conhecimento e aprende enquanto ensina. Entendemos que a comunicação estabelecida entre os alunos sobre as regras matemáticas na resolução de problemas possa ajudá-los na mudança de pontos de vistas.

Neste sentido, a oralidade assume um papel fundamental, pois é nela que podem ocorrer novas formas de dizer o que a escrita silenciou, como também pode na interação discursiva comunicar a construção de sentidos provenientes da leitura do texto. A coordenação das falas se articula naquilo que foi dito e se amplia como um gesto de interpretação. Ao falar, o aluno tem a possibilidade de explicitar ao professor e aos seus colegas quais os exemplos de resoluções bem sucedidas e de resoluções equivocadas. Ressaltamos que o aluno aprimora seu conhecimento quando tem a oportunidade de falar durante a resolução de um problema matemático, quando retoma a fala para explicar ao outro as estratégias utilizadas e objetivadas por meio de sua escrita. Além de expressar aquilo que leu, tem a possibilidade de comunicar ao outro aquilo que foi interpretado, projetando novos sentidos e compreendendo melhor o que disse ao colega.

## Notas

\* Doutorando em Educação em Ciências e Matemáticas pela UFMT/UFPA/UEA-REAMEC. Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas (UFPA), professor da Universidade Federal do Pará (Campus Marajó-Breves). e-mail: alan.lacerda@hotmail.com

\*\* Doutora em Educação (UFRGS), professora do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará. e-mail: marisabreu@ufpa.br

<sup>1</sup> Textos escritos em linguagem matemática ou em linguagem natural que contenham regras matemáticas implícitas.

<sup>2</sup> Língua materna é a primeira língua de um sujeito. Neste texto, utilizamos linguagem natural para se diferenciar da linguagem matemática.

## Referências

ARAÚJO, Inês Lacerda. **Do signo ao discurso: Introdução à filosofia da linguagem**. São Paulo: Parábola, 2004.

BÉLANGER, Marco; DE SERRES, Margot. Les erreurs langagières en mathématiques. In: **Correspondance**. v.3, n.4, Abr. 1998.

DANYLUK, Ocsana. **Alfabetização matemática: as primeiras manifestações da escrita infantil**. 2 ed. Porto Alegre: Ediupf, 2002.

HABERMAS, Jurgen. **Pensamento pós-metafísico: estudos filosóficos**. Tradução: Flávio Beno Siebeneichler. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1990.

JESUS, Wilson Pereira de. **Educação matemática e filosofias sociais da matemática: Um exame das perspectivas de Ludwig Wittgenstein, Imre Lakatos e Paul Ernest**. (Tese de doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. 2002.

RICOEUR, Paul. **O conflito das interpretações: ensaios de Hermenêutica**. Tradução: M. F. Sá Correia. Porto: Rés, 1989.

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu da. **Produção de sentidos e construção de conceitos na relação ensino/aprendizagem da matemática**. Porto Alegre: 2005. (Tese de Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

TORREZAN, Marlene. **Wittgenstein: a educação como um jogo de linguagem**. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, 1998.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Gramática filosófica (GF)**. Tradução de Luís Carlos Borges. São Paulo: Loyola, 2003.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Investigações filosóficas**. Tradução: José Carlos Bruni. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Da certeza**. Tradução: Maria Elisa Costa. Lisboa: Edições 70, 1969.