

## COMUNICAÇÃO E ARGUMENTAÇÃO EM AULAS DE MATEMÁTICA: OS DESAFIOS DE UMA PRÁTICA POUCO PRESENTE

LUNA, Amanda Silva Alencar  
Faculdade de Juazeiro do Norte  
RÊGO, Rogéria Gaudencio  
Universidade Federal da Paraíba  
rogeria@mat.ufpb.br

### Resumo

As pesquisas em Educação Matemática têm evidenciado a importância da leitura e da produção textual para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática. A investigação aqui discutida teve como principal objetivo analisar a prática da leitura e da escrita em aulas de Matemática dirigidas a estudantes do 5º Ano do Ensino Fundamental. Nossas reflexões foram resultado da análise da observação das ações do professor em sala de aula e de entrevista posterior. Nossos resultados apontam para a necessidade de os professores, em formação inicial ou já em atividade profissional, realizarem reflexões acerca da comunicação em sala de aula, particularmente em aulas de Matemática, visando a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos da área e a formação dos estudantes como leitores das palavras, imagens e do mundo.

**Palavras-chave:** Leitura e escrita; Comunicação matemática; Resolução de problemas

### 1. Introdução: uma breve discussão sobre comunicação em aulas de Matemática

Preparar o aluno para ser um competente solucionador de problemas, segundo alguns educadores, é um dos principais objetivos da educação escolar. Sendo quase natural a associação entre a resolução de problemas e a Matemática, seu ensino se justificaria pela possibilidade de desenvolvimento de “estratégias de raciocínio e de pensamento que, supostamente, poderiam ser generalizadas a outras áreas do currículo e à vida diária” (ECHEVERRÍA, 1998, p. 44). Saber resolver de maneira variada um grande número de problemas prepararia, então, tanto para o mercado de trabalho como para o exercício pleno da cidadania.

Echeverría (1998) destaca que a defesa de o objetivo fundamental para o ensino escolar ser o desenvolvimento de estratégias de pensamento, reduzindo os problemas matemáticos a “tarefas para as quais não existe um procedimento preestabelecido que possa trazer uma solução” (ECHEVERRÍA, 1998, p.44), é feita por quem tem uma concepção formativa da Matemática.

Em contraposição estaria os que defendem seu caráter mais utilitário, em razão de sua potencialidade como ferramenta de análise e de solução de tarefas de outros campos do

conhecimento e do cotidiano. Em ambos os casos, a Matemática compreenderia uma área com procedimentos gerais, aplicáveis a conteúdos os mais distintos. Segundo Echeverría e Pozo (1998), a centralização do ensino na resolução de problemas compreende a busca e proposição de situações abertas à ponto de levarem os alunos a estabelecerem soluções adequadas não apenas para as situações escolares mas para as que se apresentam no dia a dia. Para esses autores, “ensinar a resolver problemas não consiste somente em dotar os alunos de habilidades e estratégias eficazes, mas também em criar neles o hábito e a atitude de enfrentar a aprendizagem como um problema para o qual deve ser encontrada uma resposta” (ECHEVERRÍA; POZO, 1998, p.14).

Para Diniz (2001), a resolução de problemas está além do aspecto puramente metodológico, mas compreende uma nova visão do que é ensinar e aprender. Esta pesquisadora apresenta, além do que compreende como sendo as duas perspectivas centrais do trabalho com a resolução de problemas, que correspondem à proposição e à solução de situações-problema, a inclusão de duas outras ações: o questionamento da solução encontrada e da situação inicialmente posta. Assim, esta autora amplia a compreensão da resolução de problemas, incorporando a perspectiva da formação do aluno para a prática do questionamento.

Porém, a forma mais usual como a resolução de problemas se materializa em aulas de Matemática baseia-se na produção de respostas a questões do tipo padrão, o que não tem gerado resultados satisfatórios, como podemos constatar pelo desempenho de nossos estudantes em avaliações diversas das quais participam, tendo esse foco. Os resultados são igualmente preocupantes quando as avaliações envolvem o domínio da leitura e compreensão de textos.

Alguns professores situam, inclusive, as dificuldades dos estudantes na resolução de problemas, como consequência de limitações no domínio dessas competências na área de Linguagem. Nesse âmbito, destacam-se as discussões sobre os processos de *comunicação matemática* no espaço escolar, entendidos como fundamentais para a compreensão da linguagem específica desse campo de conhecimento.

A aprendizagem matemática dependeria do modo como a comunicação ocorre entre professores e estudantes, considerando suas diferentes possibilidades de realização e das “interações e negociação de significados, os quais são essenciais à aprendizagem, (...) entendida como um processo de produção e construção de significados” (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009, p.42).

As maneiras como aluno e professor veem e compreendem a Matemática são, evidentemente, distintas, e essas diferenças podem ser notadas na linguagem e códigos dominados e/ou utilizados por ambos. A forma como o professor interpreta a linguagem dos alunos em sala de aula, está diretamente ligada às suas concepções e práticas de ensino, sendo relevante adotar e fomentar diferentes formas de interação, bem como observar as dificuldades enfrentadas pelos alunos no que tange aos conflitos entre linguagem corrente e linguagem matemática, para que o processo de comunicação entre eles seja amplificado.

Ao professor competiria, ao ensinar Matemática, fazer um uso cuidadoso da linguagem corrente e da linguagem matemática, conectando-as de modo a criar versões de representação conceituais diferentes, ou seja, alternativas para que o aluno possa aperfeiçoar sua compreensão e expor o que sabe, assim como suas dificuldades de compreensão, de forma mais clara.

Para registrar o que pensa, o aluno precisa organizar mentalmente um conjunto de informações e se esforçar na direção de se fazer entender por quem o ouve ou lê. No processo, aprenderá também a compreender melhor o que ouve ou lê, buscando identificar sua lógica interna. “[...] Quanto maior a compreensão do texto, mais o leitor poderá aprender a partir do que lê” (SMOLE; DINIZ, 2001, p. 70).

Entendemos que a capacidade de leitura, aqui entendida como indissociável da compreensão do que se lê, o que denotaremos de “interpretação”, é fundamental para a formação geral do aluno e, conseqüentemente, para seu bom desempenho na disciplina de Matemática. Um ponto importante a ser considerado nesse processo é o estímulo dado ao aluno para que ele se torne um bom leitor, também da linguagem matemática.

Vale destacar que a linguagem matemática guarda especificidades que implicam

[...] considerar que os alunos devem aprender a ler matemática e ler para aprender matemática durante as aulas dessa disciplina, pois para interpretar um texto matemático, o leitor precisa familiarizar-se com a linguagem e os símbolos próprios desse componente curricular, encontrando sentido no que lê, compreendendo o significado das formas escritas que são inerentes ao texto matemático, percebendo como ele se articula e expressa conhecimentos (SMOLE; DINIZ, 2001, p.71)

As dificuldades iniciais de leitura não podem desestimular o aluno e o professor pode auxiliar propondo questões que o façam refletir e atentar para detalhes naquilo que ele lê, ou refletir acerca de elementos que não estão explicitamente presentes no texto, mas que ampliarão seu interesse e facilitarão sua compreensão. No trabalho específico com problemas,

essa etapa é fundamental. Ninguém nasce sabendo resolver problemas e o fato de dominar determinado conceito ou procedimento não significa dizer que podemos resolver qualquer problema a eles relacionados.

Para facilitar o desenvolvimento da formação do aluno para a leitura, em aulas de Matemática, o professor pode fazer uso de diferentes suportes textuais, a exemplo de textos paradidáticos, artigos de revistas e jornais, poesias e histórias em quadrinhos. Esses recursos têm sido, inclusive, explorados por autores de livros-didáticos de Matemática, em coleções dirigidas para o Ensino Fundamental. Além disso, uma prática bem planejada do trabalho com resolução de problemas, proporciona espaço privilegiado para a leitura e interpretação, e a produção escrita.

Os registros obtidos possibilitam enriquecer o sistema de avaliação tradicional, constituído, em geral, por provas escritas e individuais, analisando-se as produções textuais ou gráficas dos alunos para identificar os problemas que ainda persistem em cada registro, sejam de cunho puramente matemático, sejam de cunho linguístico (problemas de escrita e de expressão e comunicação de ideias).

Nacarato, Mengali e Passos (2009), tratam da importância da escrita para a formação do aluno, qualquer que seja o gênero de texto por ele produzido, destacando dentre eles o que denominam de “escrita expressiva”, na qual o aluno trata de suas relações com a Matemática, falam de suas dificuldades e avanços em relação a esse conhecimento. As autoras afirmam que não é realmente simples e comum que o processo de escrita faça parte das aulas de Matemática, sendo imprescindível, para que isso ocorra, que os professores se dediquem e intervenham, sendo esta intervenção “fundamental para que o aluno amplie seu vocabulário matemático, ousando mais na escrita, soltando-se, posicionando-se” (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009, p.52).

Mas não basta apenas que o aluno produza registros escritos. É igualmente importante que o professor os leia e se posicione acerca do que lê, indicando os pontos em que o aluno evoluiu, quais os entraves que ainda apresenta, guiando-o na superação de suas dificuldades. E, além do registro escrito, a comunicação oral do que pensa ou faz, representa um diferencial na formação matemática do estudante (FORMAN; ANSELL’S, 2001; KIERAN, 2001).

Escrita textual, oralidade e expressão pictórica se complementam e ampliam o repertório de registros da compreensão sobre como cada aluno faz Matemática. Neles os alunos podem, sem se preocupar demasiadamente com a correção de suas ideias, expor o que entenderam e também evidenciar suas dificuldades. Cabe ao professor promover, no ambiente da sala de aula, a comunicação e reflexão dos alunos sobre o que registraram, identificando

sua coerência ao explicar o seu entendimento acerca do que foi trabalhado. A socialização de seus registros faz com que o aluno seja mais crítico em relação ao que escreve, e cuidadoso com o que comunica.

Os diferentes dispositivos do processo de comunicação devem, portanto, ser constantemente praticados em sala de aula, estimulando a investigação e a capacidade de argumentação. Em particular, o exercício da escrita é essencial para que o aluno possa compreender melhor o que é escrito pelos outros, e essa prática deve ser encorajada, não só nas aulas de Linguagem, mas também de outras disciplinas.

## **2. Uma investigação sobre o tema**

No presente texto tratamos da temática ressaltada, tomando como base os resultados de uma investigação relativa aos processos de leitura e escrita desenvolvidos em aulas de Matemática em uma turma de 5º Ano do Ensino Fundamental de uma Escola da Rede Estadual do Ceará, da cidade do Crato (LUNA, 2011). Para isso, foram levantadas observadas, registradas e analisadas as atividades escolares desenvolvidas pelo professor em sala de aula, considerando elementos relativos à comunicação nesse espaço.

A escolha desse ano de escolaridade se deu com base na pressuposição de um domínio mínimo da língua escrita por parte dos alunos e o fato de, nesse ano de escolaridade, ser ainda um mesmo professor que ministra aulas de Linguagem e Matemática. Neste caso, pretendemos identificar se o professor estabelece distinção entre as aulas dedicadas a um conteúdo e outro, no que trata especificamente da questão da leitura e produção de textos.

Foram acompanhadas as aulas da turma quatro vezes por semana, no horário da manhã, durante oito semanas, totalizando 32 aulas. As aulas foram divididas em dois blocos, sendo o primeiro constituído pelas aulas já planejadas pelo professor para aquele período. O segundo bloco foi composto por aulas planejadas pelo professor, a partir de nossa solicitação de que as atividades propostas favorecessem a comunicação em sala de aula. As aulas do primeiro bloco tinham todas a mesma estrutura: iniciavam com uma chamada para registro da presença dos estudantes, com duração de cerca de cinco minutos, e, após a chamada, o professor escrevia na lousa um pequeno texto extraído do livro didático, relativo ao conteúdo matemático a ser trabalhado, seja de modo a introduzi-lo, ou na perspectiva de uma revisão.

Era solicitado, então, que os alunos copiassem o texto, assim como o enunciado das questões propostas para serem resolvidas pela turma, em seus cadernos, embora todos tivessem o livro didático. Quando questionado sobre essa prática, o professor justificou o fato

de escrever na íntegra o texto e as questões como forma de estimular a leitura e escrita dos alunos em sala de aula, embora a leitura do texto destacado, em voz alta, fosse sempre feita pelo professor.

Em algumas aulas a correção das questões era feita quase que imediatamente, sem que os alunos tivessem um tempo mínimo para tentarem obter as respostas sozinhos ou com os colegas. As respostas eram registradas no quadro, pelo professor, e os alunos respondiam apenas o que lhes era perguntado pelo professor, copiando as respostas dadas. Essa era a principal forma de interação entre o professor e os alunos, que, nesse caso, não eram incentivados a tentarem resolver as questões ou expor como haviam procedido.

O professor usava com frequência a estratégia de complementação de frases iniciadas por ele. Danyluk (1988) refere-se à essa prática, ou seja, ao hábito do professor fazer perguntas que têm uma resposta previsível e, quase sempre, já indicada pela própria pergunta, como um dos possíveis obstáculos ao processo de alfabetização matemática das crianças.

Em outros momentos, após a proposição de uma questão, como habitual, o professor cedia aos alunos alguns minutos para que eles resolvessem as questões. Uns poucos alunos se dirigiram à mesa do professor para tirar dúvidas, ou o professor se dirigia à carteira de alguns alunos, indagando sobre dúvidas ou dificuldades. Na medida em que os alunos iam respondendo as questões, discutiam entre si sobre as respostas que haviam encontrado, procurando ajudar os colegas que ainda não haviam conseguido encontrar uma solução. Apesar da concessão do tempo para a tentativa de resolução das questões, pelos alunos, as respostas eram dadas e registradas pelo professor.

## 2.1. EXPERIÊNCIAS RELACIONADAS À LEITURA E ESCRITA REALIZADAS PELO PROFESSOR DURANTE AS OBSERVAÇÕES

Após acompanharmos o primeiro bloco de aulas, discutimos com o professor a possibilidade de serem realizadas atividades com maior exploração da leitura e escrita, a fim de observarmos o desempenho dos alunos nessa competência. Seu planejamento foi feito pelo professor e o desenvolvimento foi acompanhado por nós, sendo algumas delas aqui descritas e discutidas. É importante ressaltar que a interpretação que o professor fez de nossa solicitação implicou, para ele, tirar o foco da resolução de problemas e realizar atividades envolvendo jogos ou o que ele entendia como desafios.

A primeira atividade realizada teve início com o seguinte texto, copiado no quadro: *O VALOR DAS PALAVRAS: As palavras podem ser formadas seguindo qualquer direção. As*

*letras são ligadas em sequencias diretas, sem cruzar nem saltar. Uma mesma letra não pode ser usada duas vezes dentro de uma palavra. Valem palavras de três letras ou mais. O valor de cada palavra é obtido adicionando-se os valores das letras que a formam. Construam a tabela em seu caderno. Forme palavras e descubra o valor de cada uma delas. Compare o total de pontos com as outras duplas.*

<b>G</b> 4	<b>A</b> 1	<b>D</b> 3
<b>C</b> 3	<b>O</b> 2	<b>R</b> 7
<b>I</b> 5	<b>U</b> 6	<b>T</b> 8
<b>R</b> 7	<b>B</b> 9	<b>A</b> 1
<b>O</b> 2	<b>E</b> 1	<b>T</b> 8
<b>C</b> 3	<b>R</b> 7	<b>U</b> 6

Após copiar o texto, o professor indicou alguns exemplos, percorrendo no quadro de letras o caminho adotado para formar as palavras destacadas e as respectivas pontuações: Gado – valor:  $4 + 1 + 3 + 2 = 10$ ; Bater – valor:  $9 + 1 + 8 + 1 + 7 = 26$ ; Bico – valor:  $9 + 5 + 3 + 2 = 19$ , e, em seguida, solicitou que os alunos trabalhassem em dupla, orientando: “construam palavras e anotem os pontos”.

Complementando a atividade, o professor extraiu um texto do livro didático e separou a sala em algumas equipes, para que os alunos calculassem o valor de palavras escolhidas no texto por uma das equipes. Em ambos os casos, não havia uma justificativa lógica para a escolha das palavras ou para a pontuação que era atribuída a cada letra.

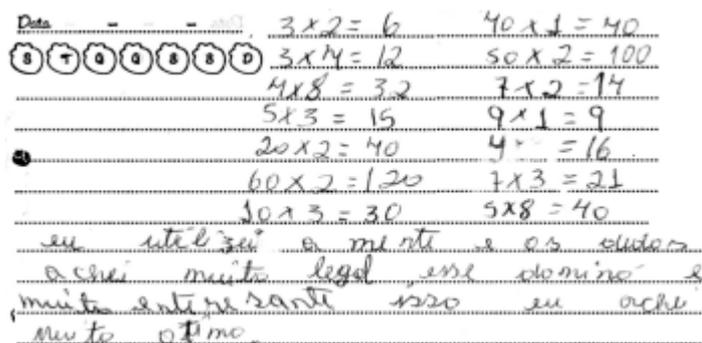
A pontuação era registrada por cada grupo e ao final da atividade um representante informava sua pontuação, que era registrada no quadro pelo professor. Os alunos tiveram dificuldade para identificar palavras, a partir do quadro, e registraram a pontuação como indicado pelo professor nos exemplos, obtidos por contagem, na sequência dos valores de cada adição, usando como apoio, em geral, os dedos.

Outra atividade envolvia o uso de dominós matemáticos com as quatro operações básicas. Para a realização dessa atividade, no chão da sala de aula, a turma foi dividida em equipes de, no máximo cinco integrantes. Após a conclusão do jogo os alunos deveriam registrar por escrito, na forma que desejassem, suas experiências relacionadas à prática. Não houve nenhum direcionamento, por parte do professor, sobre como proceder.

De maneira geral, nos textos os alunos reproduziram todas as operações presentes nas peças dos dominós e os respectivos resultados, fazendo referência ao uso do cálculo mental, dos dedos e de bolinhas e tracinhos para a obtenção dos valores. Esses registros pictóricos permaneceram em vários materiais produzidos pelos alunos, enquanto em outros eram apagados depois de concluída a operação, prática observada em outros estudos dos quais participamos (AZEREDO; RÊGO, 2006).

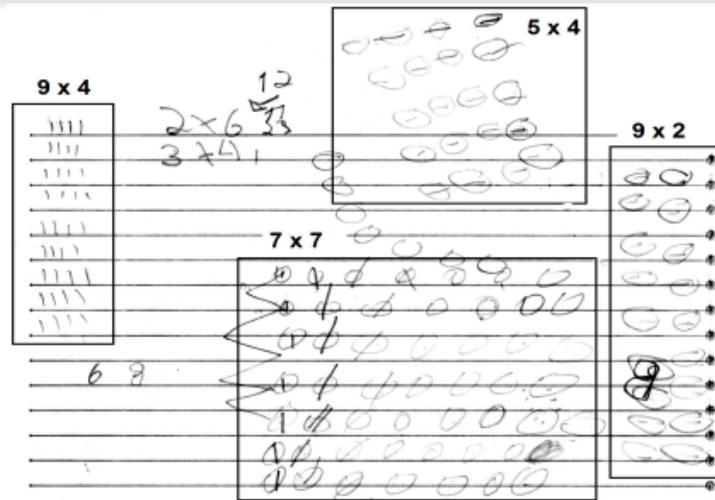
Em todos os registros os alunos explicitaram o procedimento que adotaram para efetuar as operações (Figura 1), o que possibilitaria ao professor identificar o domínio de procedimentos relativos às quatro operações, assim como a capacidade de produção de texto pelo aluno, ou seja, a clareza ou não com que expõe suas ideias; os erros de grafia e pontuação que comete; seu domínio vocabular, dentre outros aspectos, que podem ser explorados na perspectiva do ensino da Linguagem.

Figura 1. Registro de operações e indicação de procedimentos



Os alunos afirmaram terem sentido dificuldade na realização das multiplicações e, pelos desenhos presentes em alguns textos produzidos por eles, o uso de artifícios gráficos (bolinhas e tracinhos), indicam um estágio inicial de domínio da operação de multiplicação. Por exemplo, para calcular o produto  $9 \times 4$ , eram desenhadas nove linhas com quatro bolinhas ou tracinhos cada, contando-se depois o total de elementos (figura 2).

Figura 2. Registros pictóricos de um dos alunos



Uma das duplas, que recebeu um dominó cujas peças envolviam a operação de divisão, solicitou a troca por um que continha apenas multiplicações e, embora afirmassem que o segundo ainda era difícil, conseguiram resolver as operações por meio do uso de tracinhos e contagem.

### 3. Considerações finais

Embora não fosse essa uma prática corrente nas aulas dirigidas ao trabalho específico com Matemática, é importante destacar a forma espontânea como os alunos registraram os procedimentos adotados e dificuldades encontradas por eles, o que possibilitou ao professor, vislumbrar as potencialidades de seus alunos. Na entrevista que realizamos com ele, após o segundo bloco de atividades, afirmou ter se surpreendido com a capacidade de produção de texto dos alunos.

O professor declarou, ainda, que sempre tentava “traduzir, ou falar de forma clara o conteúdo matemático, mas através do uso da leitura, da escrita e dos jogos, como foi o caso do dominó, pude ver que eles são bastante criativos e até criaram textos ao final da prática, coisa que eles não costumam fazer”. A limitação em relação às práticas de comunicação em sala de aula, impedia-o de explorar as potencialidades da turma, embora reconhecesse que a leitura é fundamental para o desenvolvimento do conteúdo matemático, pelo fato de a Matemática estar presente no cotidiano de todos os alunos, em qualquer lugar.

Apesar de manifestar essa compreensão, a leitura, assim como a escrita, pelos alunos, não era vivenciada pelo grupo participante da pesquisa, sendo fundamental uma tomada de consciência acerca do que é importante para a formação do aluno, para, então, buscar subsídios teóricos para sua prática e realizá-las em sala de aula, indo para além do discurso.

Questionado sobre as contribuições que as reflexões acerca das limitações e potencialidades das atividades propostas, trouxeram para sua formação e a prática em sala de aula, afirmou: “Pude observar que posso ir além em sala de aula junto com eles. Fazer com que através do uso da linguagem, tanto escrita, oral, como o uso dos jogos, os alunos possam compreender o conteúdo matemático de forma mais fácil”. Ressaltou, ainda, o quanto é importante nos “desarmarmos” de concepções prévias que possam tolher nosso crescimento profissional e nos permitirmos experimentar práticas novas, vivenciar experiências diferenciadas e até mesmo errar.

Embora tenhamos constatado que os alunos não tinham o hábito da leitura e escrita em sala de aula, em especial nos momentos dedicados ao trabalho com Matemática, e que eram evidentes as dificuldades na compreensão do conteúdo matemático trabalhado, vale ressaltar alguns fatores marcantes observados na prática do professor em sala de aula.

As repetições sistemáticas do que tratava foram um dos fatores evidentes, indicando que o professor parece acreditar que essa ação - a repetição -, é básica para a aprendizagem de um conteúdo matemático. Além disso, a própria organização de todas as aulas se dava com base em um roteiro pré-estabelecido e rígido, com base na reprodução e cópia de um texto e questões do livro texto. Esses dois pontos constituem entraves particulares para um trabalho escolar de qualidade com Matemática.

Outro aspecto diz respeito à necessidade de ampliação da compreensão acerca do que é trabalhar com leitura e escrita em aulas de Matemática, destacando-se o lugar privilegiado que pode ter a resolução de problemas, nesse âmbito. De modo geral, destacamos a necessidade de considerar ações e atitudes que valorizem a linguagem (oral e escrita) em sala de aula, o que não significa afirmar que o processo é direto e simples ou mesmo fácil. É preciso observar e cuidar para que a comunicação em sala de aula possibilite ampliar o desenvolvimento dos alunos, não apenas facilitando a compreensão dos conteúdos matemáticos, mas preparando-o para ser um leitor eficiente das informações com as quais irá ter contato ao longo da vida.

#### 4. Referências

AZERÊDO, M.A; RÉGO, R. G. **Estratégias gráficas na resolução de problemas aritméticos**. Anais do SIPEMAT. Programa de Pós-Graduação em Educação. Centro de Educação. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE: 2006, 12p.

DANYLUK, O. S. **Um estudo sobre o significado da alfabetização matemática.** Dissertação de Mestrado. Rio Claro, SP: IGCE-UNESP, 1988.

DINIZ, M. I. Resolução de Problemas e Comunicação. In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática.** 1. ed. reimp. São Paulo: Artmed, 2006.

ECHEVERRÍA, Maria Del Puy Pérez; POZO, Juan Ignacio. Aprender a Resolver Problemas e Resolver Problemas para Aprender. In: POZO, Juan Ignacio (org.). **A solução de problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender.** Traduzido por Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

FORMAN, E.; ANSELL, E. **The multiple voices of a mathematics classroom.** USA: Educational Studies in Mathematics, 2001. 115-142.

KIERAN, C. **The mathematical discourse of 13-year-old partnered problem solving and its relation to the mathematics that emerges.** USA: Educational Studies in Mathematics, 2001, 187-228.

LUNA, A. S.A. **Matemática e Linguagem: um estudo sobre leitura e escrita na sala de aula.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação, UFPB. João Pessoa, PB: 2011.

NACARATO, A. M; MENGALI, B. L. S; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: Tecendo fios do ensinar e do aprender.** Belo Horizonte. Autêntica Editora. 2009. (Tendências em Educação Matemática)

SMOLE, Kátia Stocco e DINIZ, Maria Ignez. **Ler escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática.** Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.