

# Avaliação externa de Matemática: saberes e dificuldades revelados por alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental<sup>1</sup>

---

ELIANE MATHEUS PLAZA<sup>2</sup>  
EDDA CURRI<sup>3</sup>

## Resumo

*Este artigo apresenta alguns saberes e dificuldades em Matemática, revelados por uma amostra de 23 alunos, da 4ª série/5º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal, ao realizarem a Prova da Cidade/2009. Para este estudo optou-se por uma metodologia de caráter qualitativo no sentido de interpretar as respostas construídas pelos alunos. A análise dos dados indicou que os alunos apresentaram pouco domínio no uso do sistema de numeração decimal, na compreensão e resolução de problemas do campo aditivo e nos procedimentos das operações para o cálculo. Apontou para a necessidade de mudanças urgentes nas propostas de trabalho e práticas de ensino, o que permitiu inferir a urgência das ações de formação de professores que atuam nas séries iniciais, especificamente no ensino da Matemática.*

**Palavras-chave:** Avaliação em Matemática; Números e Operações; Saberes e Dificuldades (análise de acerto e erro).

## Abstract

*The present article shows some knowledge and difficulties in Math revealed by a sample of 23 fifth grade students of a city public elementary school when they were submitted to 'Prova da Cidade/2009'. The methodology of the present study is qualitative in order to interpret the answers built by the students. The data analysis showed those students were not able enough to use the decimal number system, to understand and solve addition problems and to develop procedures for calculus operations. It, therefore, pointed out the need for urgent changes in the activities propositions and teaching practice, which allowed inferring the urgency for elementary school teacher education actions, particularly regarding Math teaching.*

**Keywords:** Math evaluation; numbers and operations; knowledge and difficulties (analysis of right and wrong).

## Introdução

Esta comunicação apresenta alguns saberes e dificuldades em Matemática, revelados por uma amostra de 23 alunos da 4ª série/5º ano do Ensino Fundamental de uma escola

---

<sup>1</sup> Apoio Instituição Financiadora: CAPES/INEP – Trabalho apresentado no IV Encontro de Produção Discente em Educação Matemática, realizado em 29 de outubro de 2011.

<sup>2</sup> Universidade Cruzeiro do Sul - [liaplaza@hotmail.com](mailto:liaplaza@hotmail.com).

<sup>3</sup> Universidade Cruzeiro do Sul - [edda.curi@cruzeirosul.edu.br](mailto:edda.curi@cruzeirosul.edu.br).

municipal da Cidade de São Paulo, ao realizarem uma avaliação externa, a Prova da Cidade de São Paulo/2009.

O estudo buscou compreender, por meio de respostas construídas por esses alunos, quais as dificuldades em Matemática que implicam e interferem no processo de aprendizagem, apontadas por uma avaliação externa; tem como uma das funções apresentar um diagnóstico do desempenho dos alunos das séries iniciais, o que permite discutir algumas contribuições com o repensar das práticas pedagógicas.

A análise das produções escritas buscou não apenas apontar o acerto ou o erro, mas também identificar os saberes matemáticos construídos pelos alunos no que se refere às regras do sistema de numeração decimal e à resolução de problemas do campo aditivo envolvendo números naturais.

O estudo indica algumas variáveis que implicam e interferem no processo de ensino e de aprendizagem a partir de reflexões sobre os saberes e as dificuldades dos alunos em Matemática. Nesse sentido, busca contribuir no avanço desse processo e na construção de outros conhecimentos matemáticos tão necessários para o progresso do desempenho escolar nessa área de conhecimento.

Dessa forma, o processo reflexivo, a partir dos conhecimentos construídos pelos alunos, equivocados ou não, favorece significativamente a prática pedagógica e evidencia o papel protagonista do professor ao propor intervenções favoráveis na busca de um ensino de qualidade e de uma aprendizagem significativa para o aluno.

## **1. Procedimentos empregados para a análise das questões discursivas**

O estudo partiu dos resultados da primeira Prova da Cidade de Matemática/2009, aplicada aos alunos da 4<sup>a</sup> série/5<sup>o</sup> ano uma escola da rede pública do Município de São Paulo.

A Prova da Cidade é um instrumento elaborado, organizado e impresso pela Secretaria Municipal de Educação (SME), organizado para avaliar o aproveitamento escolar dos alunos da Rede Municipal da Cidade de São Paulo. Essa avaliação tem como objetivo oferecer aos educadores um diagnóstico no meio e no final de cada Ciclo, de modo a permitir as intervenções pedagógicas necessárias na correção de insuficiências apresentadas nas Áreas de Língua Portuguesa e Matemática (SÃO PAULO, 2009).

As questões objetivas de Matemática dessa Prova foram reorganizadas em questões abertas, ou seja, sem as alternativas apontando a resposta certa. Esperava-se que, por meio dessa estratégia, os alunos elaborassem seus próprios procedimentos, construindo, assim, suas respostas.

As respostas construídas por esses alunos possibilitaram identificar e apontar os saberes e dificuldades revelados por eles, e investigar o desenvolvimento (domínio) das habilidades em lidar com o sistema de numeração decimal e na resolução de problemas do campo aditivo com números naturais.

Por se tratar de um estudo descritivo e interpretativo dos dados coletados, a pesquisa se desenvolveu pelo aporte do método qualitativo, que, segundo Creswell (2007), ocorre em um cenário natural em que a análise dos dados é fundamentalmente interpretativa e o pesquisador adota e usa mais de uma estratégia de investigação como guia para os procedimentos de estudo.

## **2. A importância da Avaliação da Aprendizagem**

No cenário da educação, a avaliação sempre ocupou um espaço significativo no acompanhamento dos processos de ensino e aprendizagem.

Hadji (1994) chama a atenção para a necessidade de se possuir um referencial e de se interessar tanto pelo processo de ensino como pelo desempenho dos alunos. Dessa forma, é possível considerar que esse interesse reflete a preocupação do professor em propor um ensino de qualidade e, sendo assim, a avaliação inserida nesse processo favorece que professor e aluno cheguem a resultados construídos juntos e satisfatoriamente.

Segundo a pesquisadora Abramowicz (1999), quando se trabalha com avaliação, sente-se a necessidade de ressignificar a própria concepção de avaliação,

A avaliação contemplaria um processo abrangente de análise de desempenho do aluno, dinâmica, crítica, criativa, cooperativa, pressupondo acompanhamento constante e levando em conta as diversas dimensões da atuação do aluno. Neste sentido, subsidiaria a tomada de decisões e a melhoria da qualidade de ensino e enfatizaria um aspecto diagnóstico, processual, informando os protagonistas da ação para seu aperfeiçoamento. (ABRAMOWICZ, 1999, p. 42).

Essa perspectiva faz refletir sobre a necessidade de garantir que o aluno se perceba como parte do processo avaliativo e que, a partir do conhecimento alcançado, acredite em seu crescimento contínuo e em sua trajetória escolar.

Segundo Luckesi (2001), cabe à avaliação diagnóstica investigar o desempenho dos estudantes, gerando um conhecimento sobre o seu estado de aprendizagem, tornando significativo o que eles aprenderam, como também o que eles ainda necessitam aprender, tendo em vista proceder a uma intervenção para a melhoria dos resultados.

Sendo assim, os resultados das avaliações diagnósticas implicam refletir sobre as causas, as consequências e as decisões que poderão contribuir e favorecer o trabalho pedagógico nas escolas. Então, quando se trata de investigar os elementos que comprometem o aprendizado dos alunos, os pesquisadores abordam o processo da avaliação por um mesmo foco: aquele que investiga a causa do problema (diagnóstico) para então articular algumas ações (decisão) que colaborem na superação da condição encontrada (ajuste ou regulação da prática).

Discutir a relevância da avaliação na aprendizagem por meio de instrumentos diagnósticos significa compreender a possibilidade de verificar quais as dificuldades que implicam e interferem no processo de ensino e aprendizagem.

Torre (2007) discute a importância de se desenvolver a consciência do valor positivo do erro ao passar de uma pedagogia do êxito, baseada no domínio do conteúdo, para uma “didática do erro”, centrada nos processos, nas estratégias e nos procedimentos. Essa discussão retrata a complexidade em considerar a importância do erro no processo de ensino e aprendizagem e ressalta o quanto se fazem necessárias tais reflexões.

Considerando-se que o erro seja parte integrante do processo de aprendizagem, há necessidade de observá-lo atentamente como um referencial, possibilitando intervenções que busquem superá-lo.

### **3. As contribuições das produções escritas dos alunos**

Contribuindo com as investigações acerca das avaliações para o processo de ensino e aprendizagem na escola, Dalto e Buriasco (2009) buscam superar a dicotomia do “certo/errado” e procuram fazer uma análise cuidadosa da produção escrita dos estudantes, examinando ainda a estratégia e os procedimentos utilizados por eles.

Para os pesquisadores,

Os erros apresentados pelos estudantes não são considerados apenas como algo negativo, que deve ser evitado a todo custo, mas sim como fonte de informações a respeito daquilo que o estudante aprendeu ou não, das dificuldades e dos obstáculos que devem ser superados por eles. (DALTO; BURIASCO, 2009)

Sob esse aspecto, a análise dos erros a partir de produções escritas possibilitou verificar quais os conhecimentos já elaborados pelos estudantes, bem como aqueles que ainda estão em processo de elaboração.

Viola dos Santos (2008), a partir da análise de produções escritas, apresenta a ideia de erro para as “maneiras de lidar” dos alunos nas resoluções de questões matemáticas. Considera a terminologia “maneira de lidar” a mais adequada para os processos de resolução de uma questão, com a qual acredita estar caracterizando os alunos pelo que eles já têm de conhecimento num determinado momento.

A análise das respostas construídas pelos alunos baseou-se nos estudos de Dalto e Buriasco (2009), que analisaram e examinaram estratégias e procedimentos utilizados pelos estudantes em suas produções escritas, reconhecendo o erro como fonte de informação a respeito daquilo que eles aprenderam ou não, das dificuldades e dos obstáculos que devem ser superados por eles.

Como procedimento para a organização dos dados, as respostas construídas pelos alunos foram agrupadas levando-se em conta as características comuns entre elas, de tal forma que oferecessem condições de se pensar sobre a produção escrita (Buriasco et al., 2009). As respostas construídas equivocadamente, com características comuns, foram organizadas em diferentes grupos (G1, G2, G3, G4 e G5); para cada grupo foram organizados subgrupos (A, B, C, D, E, F e G), que revelaram diferentes situações de erros dos alunos em lidar com o sistema de numeração, na resolução de problemas do campo aditivo e nos procedimentos das operações de adição e subtração.

#### **4. Análise das respostas construídas nas habilidades em lidar com o sistema de numeração decimal**

Em relação ao bloco de conteúdo dos números, considera-se que é por meio da análise das regras de funcionamento do sistema de numeração que os alunos podem interpretar e construir qualquer escrita numérica, ampliando ideias e procedimentos relativos à

contagem, comparação, ordenação, estimativa e operações que os envolvem (Brasil, 1997). Dessa forma, a análise das respostas construídas buscou identificar as habilidades dos alunos em utilizar as regras de funcionamento do sistema de numeração decimal e possibilitou apontar algumas dificuldades dos alunos ao empregarem os números em seus diferentes contextos.

Para esta comunicação, será apresentada a análise de duas questões da Prova da Cidade/2009 que avaliaram as habilidades dos alunos envolvendo números naturais, e outra envolvendo um problema do campo aditivo.

Na habilidade em compor e decompor números naturais, verificou-se que 56% dos alunos apresentaram diferentes erros na questão: “Rafael está brincando com seu amigo Rodrigo e pede para ele adivinhar qual é o número cuja decomposição é: 5 centenas de milhar, 7 dezenas de milhar, 1 unidade de milhar, 8 centenas, 2 dezenas e 3 unidades. Que número é esse?”

As respostas construídas pelos alunos estão organizadas em três grupos, de acordo com as dificuldades reveladas, conforme o quadro abaixo.

<b>G 1 Indica compreender a composição do número, mas o aluno</b>		
<b>A</b>	erra ao não considerar a unidade (3)	A25, A31, A33
<b>B</b>	erra ao utilizar o zero (0) na composição, intercalando as ordens de centena e dezena de milhar, e acrescenta outro zero (0) após a unidade	A12
<b>G 2 Parece trabalhar apenas com números da ordem das centenas</b>		
<b>C</b>	organiza os algarismos como se fossem dois números da ordem das centenas e coloca no “quadro” de valor posicional	A20
<b>D</b>	interpreta o enunciado como um problema do campo aditivo, organizando os algarismos como se fossem dois números da ordem	A17
<b>G 3 Indica um número aparentemente sem relação com o que foi proposto pelo</b>		
<b>E</b>	registra números sem relação com a composição do número proposto	A4, A6, A7, A13.

Quadro 1. Análise – Item 1 da Prova da Cidade/2009

A figura 1 apresenta alguns registros elaborados por alunos que participaram do processo de avaliação, exemplificando as descrições dos erros descritos no quadro 1.

$\begin{array}{r} 57.182 \\ \hline \end{array}$ A25 (A31, A33)	$\begin{array}{r} 500 \\ 521 \\ \hline 823 \end{array}$ A20	$\begin{array}{r} 574 \\ 823 \\ \hline 1397 \end{array}$ A17	
$\begin{array}{r} 50701830 \\ \hline \end{array}$ A12	$18.000$ A27	$1403$ A7	$574$ A28
$18$ A4 (A13, A30)			

FIGURA 1: Composição de Números Naturais

As respostas construídas pelos alunos revelaram que ao final do primeiro ciclo, esses alunos ainda apresentam dificuldades na compreensão das regras do sistema de numeração decimal referentes à leitura e escrita, comparação e ordenação, e decomposição e composição de números naturais.

Os registros dos alunos apontaram que 17% deles (G1) compreenderam a composição de um número natural e que esses erros podem ser em decorrência de pouca leitura e escrita de números. Os registros do (G2) indicam que esses alunos se limitaram à composição do número apenas até a ordem das centenas simples, apresentando dificuldades em avançar para a ordem do milhar. Já os registros do (G3) apontaram para dificuldades vinculadas à leitura e interpretação do enunciado, porém, isso não fica muito claro, pois se observaram apenas as respostas de algum possível procedimento adotado pelos alunos para esse item.

Para Lerner (1995, p. 140), se o sistema de numeração for reconhecido como um objeto de conhecimento muito complexo, também se reconhecerá que sua compreensão não pode ser conseguida simplesmente através de explicações acerca do valor das dezenas ou das centenas; portanto, não é fácil criar situações de aprendizagem que sejam significativas para as crianças.

Os registros dos alunos revelaram que, apesar do trabalho insistente em sala de aula com números e operações e das discussões sobre a relevância do ensino da Matemática nas séries iniciais, ainda se faz necessário um olhar ampliado e cuidadoso de todos os educadores no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

É indispensável que se reconheçam as reais contribuições que a avaliação diagnóstica pode oferecer para o processo de ensino e aprendizagem, identificando, assim, os saberes que estão ocultos por trás dos erros evidenciados, tornando-se então possível que efetivas intervenções integrem as práticas de sala de aula.

## **5. Análise das respostas construídas nas habilidades de resolver problemas do campo aditivo**

O estudo apontou alguns procedimentos dos alunos em resolver problemas do campo aditivo envolvendo a ideia de composição, mais comumente identificada como ação de “juntar”; a ideia de comparar e a ideia de transformar um estado positiva ou negativamente.

O problema a seguir exemplifica alguns dos procedimentos utilizados pelos alunos para resolver um problema de composição. Nessa situação, o percentual de acertos dos alunos foi de 26%. Neste problema: “Numa prateleira de mercado temos 154 maçãs. Quarenta e oito delas são maçãs gala e as outras são maçãs fuji. Quantas são maçãs fuji?”, 74% dos alunos equivocaram-se, dos quais 22% parecem não ter compreendido a ideia do problema, conforme descrito no quadro 2.

<b>G</b>	<b>Indica a operação que resolve o problema, mas</b>	
<b>A</b>	erra ao não adicionar o recurso utilizado na ordem da centenas	A18
<b>B</b>	não utiliza os procedimentos de recurso e reserva subtraindo do maior algarismo o menor	A4, A13, A27,
<b>G</b>	<b>Não identifica a operação que resolve o problema</b>	
<b>C</b>	adiciona os números do enunciado usando corretamente os procedimentos da operação de adição	A1, A6, A25.
<b>D</b>	adiciona os números, mas usa incorretamente 8 ao invés de 48 e erra a	A31
<b>G</b>	<b>Não indica os procedimentos usados para resolver o problema</b>	
<b>E</b>	Indica um número como resposta que não possibilita identificar quais procedimentos foram usados para compor os resultados	A2, A8, A12,

Quadro 2 – Análise – item 12 da Prova da Cidade/2009

A próxima figura apresenta os registros dos alunos que participaram dessa modalidade avaliativa, esclarecendo a organização do quadro 2.

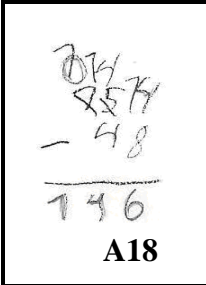
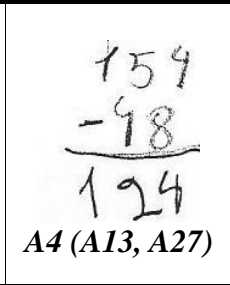
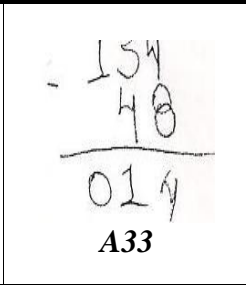
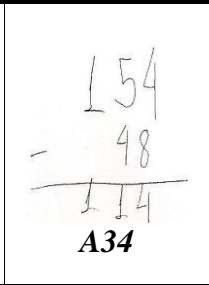
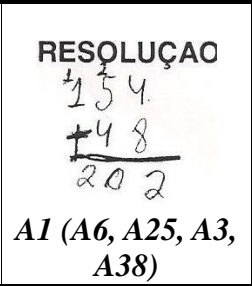
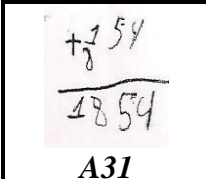
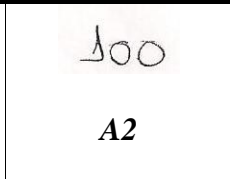
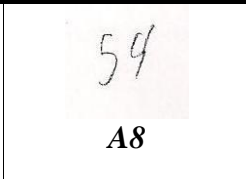
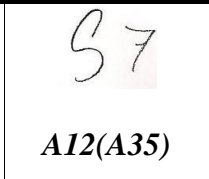
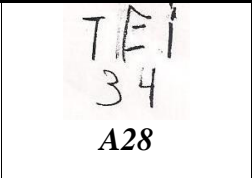
				
				

FIGURA 2: Resposta construídas para problemas do campo aditivo com significado de Composição de Números Naturais

A análise das produções escritas apontou que os erros apresentados nos problemas do campo aditivo não se resumem apenas à compreensão ou identificação da operação que resolve o problema, mas envolvem a compreensão de conteúdos específicos, como a interpretação do enunciado, a utilização de diferentes estratégias ou recursos para encontrar a resposta, o domínio dos algoritmos e até mesmo o conhecimento das regras do sistema de numeração decimal.



Essa análise revelou ainda que os erros cometidos nos procedimentos para o cálculo (algoritmos) aparecem com mais frequência do que os erros decorrentes da não compreensão do significado do problema ou da interpretação equivocada do enunciado. Revelou ainda que alguns erros mais frequentes nos algoritmos estão relacionados ao pouco domínio dos alunos na utilização das regras do sistema de numeração, elevando significativamente o número de alunos com dificuldades.

Após análise dessas questões, os erros mais evidentes cometidos pelos alunos foram: (I) não posicionar o número respeitando a ordem de grandeza; (II) não empregar corretamente os procedimentos de recurso e reserva à ordem superior; (III) mostrar avanços significativos nos procedimentos até a ordem das centenas, apresentando erros no cálculo a partir da ordem de milhar; (IV) cometer erros quando o algarismo zero compõe um número; e (V) subtrair do maior algarismo o menor, independente da posição ou da ordem ocupada pelo algarismo.

O acesso do professor aos erros mais frequentes de seus alunos permite uma intervenção pedagógica de qualidade. Poder identificar que os alunos acertam a operação que resolve o problema, porém erram nos procedimentos para o cálculo, pode favorecer ao professor intervir diretamente no erro do aluno, evitando-se dizer, por exemplo, que o aluno erra o problema porque não sabe ler.

## **Considerações finais**

Algumas dificuldades enfrentadas por alunos de 4ª série/5º ano, identificadas nesta pesquisa, indicaram que ao final do primeiro ciclo do Ensino Fundamental, os alunos apresentam problemas de aprendizagem significativos em Matemática em relação aos blocos de conteúdos Números e Operações.

A análise das respostas construídas pelos alunos nas questões abertas possibilitou identificar os erros mais frequentes cometidos por esses alunos, que, conseqüentemente, interferem no desenvolvimento da aprendizagem.

O estudo revelou que, em sua maioria, os alunos nesse período de escolarização ainda não desenvolveram as habilidades mínimas necessárias para a compreensão do funcionamento do sistema de numeração decimal, para o desenvolvimento dos algoritmos e para as estratégias na resolução de problemas do campo aditivo.

O estudo apontou que compreender as dificuldades dos alunos em Matemática, que implicam e interferem no processo de aprendizagem, reveladas por meio de uma avaliação em larga escala, permite ao educador repensar as práticas pedagógicas.

Nesse sentido, considerou-se que a Prova da Cidade, por ser um instrumento de avaliação acessível aos educadores, permite ao professor identificar os erros dos alunos e revelar suas necessidades, o que possibilita a intervenção do professor.

Identificar os saberes dos alunos na aprendizagem de Matemática a partir de instrumentos avaliativos, elaborados para diagnosticar as dificuldades por meio dos erros cometidos, favorece ainda conhecer os saberes já construídos por esses alunos, possibilitando ao educador investir no processo de ensino e permitindo incorporar a avaliação como uma prática de investigação pedagógica a favor da promoção do aprendiz (Hadji, 1994).

Dessa forma, é possível se investir em um processo de ensino e aprendizagem significativo, em que o professor passa a refletir sobre as estratégias de ensino praticadas e a reorientar suas práticas pedagógicas para o ensino da Matemática, propiciando ao aluno perceber-se responsável por seu próprio desempenho.

Portanto, é necessário que o educador desenvolva um olhar crítico sobre as avaliações em larga escala, de forma a incorporar os resultados em sua prática pedagógica, possibilitando intervenções diretas na aprendizagem e a garantia na qualidade de ensino, investindo na melhoria dos resultados alcançados.

## Referências

ABRAMOWICZ, M. Avaliação e progressão continuada: subsídios para uma reflexão. In: CAPPELLETTI, I. F. *Avaliação educacional fundamentos e práticas*. 2. ed. São Paulo: Editora Articulação Universidade/Escola Ltda., 2001, p. 33-46.

BRASIL, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL (1997) *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*, Secretaria de Educação Fundamental – Ensino 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série. Brasília: MEC/SEF.

BURIASCO, R. L. C.; FERREIRA, P. E. A.; CIANI, A. B. Avaliação como prática de investigação (alguns apontamentos). *Bolema*, Rio Claro (SP), ano 22, n. 33, p. 69 a 96, 2009.

CRESWELL, J. W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativo e misto*. 2.ed. Porto Alegre: ArtMed Editora S.A., 2007. 248 p.

- DALTO, J. O.; BURIASCO, R. L. C. *A avaliação como atividade de investigação: contribuições da análise da produção escrita*. In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 4. 2009, Brasília. Anais... Brasília: SBEM, 25-28 out 2009. (CD - ROM)
- HADJI, C. *A avaliação, regras do jogo: das intenções aos instrumentos*. Tradução Julia Lopes Ferreira e José Manuel Claudio. Porto Codex ,Portugal: Porto Editora, LTDA. 1994. 190 p.
- LERNER, D. *A matemática na escola: aqui e agora*. Tradução Juan Acuña Llorens. 2 ed. Porto Alegre: ArtMed. Editora Ltda., 1995. 192 p.
- LUCKESI, C. C. *Avaliação da aprendizagem escolar*. 11. ed. São Paulo: Cortez, 2001. 180 p.
- SÃO PAULO (Município). Portaria N° 2912, de 22 de maio de 2009. Dispõe sobre a realização da “PROVA DA CIDADE” nas Unidades Educacionais da Rede Municipal de Ensino. *Diário Oficial da Cidade de São, SP*, 22 de mai. 2009, p. 35
- TORRE, S. *Aprender com os erros: o erro como estratégia de mudança*. Porto Alegre: ArtMed Editora S.A., 2007. 240 p.
- VIOLA DOS SANTOS, J. R.; BURIASCO, R. L. C. Da idéia de erro para as maneiras de lidar: caracterizando nossos alunos pelo que eles têm e não pelo que lhes falta. In: BURIASCO, R. L. C. *Avaliação e educação matemática*. Recife: SBEM, 2008, p. 87-108. (Coleção SBEM, v4).