

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Comunicação Científica



UM ESTUDO DA REPRESENTAÇÃO DE TRIÂNGULOS EM LIVROS DIDÁTICOS DA ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA

Amanda Barbosa da Silva¹

Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Resumo:

Esta pesquisa é parte de um estudo², o qual pretende identificar as representações de triângulos e as conversões de registros com triângulos, apresentados em livros didáticos de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Este artigo apresenta a análise de duas coleções de livros didáticos de matemática destinados ao período da alfabetização matemática, que coincide com o 1º, 2º e 3º anos iniciais. Os livros analisados fazem parte do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2013. O principal objetivo é verificar quais representações de triângulos prevalecem nos livros didáticos de matemática dos anos iniciais e como o livro didático propõe as atividades de conversão de registros envolvendo triângulos (o registro figural e o registro em língua natural). Para estudo das representações e da conversão de registros recorremos a Teoria das Representações Semióticas. Para analisar as representações de triângulos foram estabelecidas categorias considerando a classificação dos lados, dos ângulos e a posição dos lados dos triângulos em relação à margem do papel. Os resultados indicam há pouca variedade de conversões de registros com triângulos e pouca variedade de representações de triângulos.

Palavras Chaves: Triângulo. Representações. Livro didático.

AS REPRESENTAÇÕES DE TRIÂNGULOS E O LIVRO DIDÁTICO

Apesar de todos os avanços em recursos tecnológicos, podemos afirmar que o livro didático não perdeu espaço na escola. O livro didático é um recurso fácil de usar, muito disponível nas escolas e ainda é utilizado como referência de conteúdos para o professor. Por isso disponibilizar um texto de qualidade que ajude no desafio de ensino e aprendizagem da Matemática tem sido o objetivo principal do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). As coleções do PNLD de 2013 são voltadas para os anos iniciais do ensino fundamental e estão organizadas em dois grupos: as coleções para a alfabetização matemática, que são para

¹ Mestranda em Educação Matemática e Tecnológica. Universidade Federal de Pernambuco.
amanda_mat123@hotmail.com

² Esse texto é parte da dissertação da autora com a orientação do professor Drº Paulo Figueiredo Lima.

os 1º, 2º e 3º anos e, em seguida, as coleções para os 4º e 5º anos. Este artigo apresenta à análise de seis livros destinados a alfabetização matemática (duas coleções para alfabetização matemática). O principal objetivo é verificar quais representações de triângulo prevalecem e como o livro didático propõe as atividades de conversão de registros (registro figural e registro em língua natural) com os triângulos.

Pesquisas anteriores, como Pirola (1995), Bueno (2009), Brito e Pirola (2005), constataram que os alunos têm dificuldade em reconhecer representações de triângulos diferente das usualmente apresentadas, ou seja, quanto aos lados e ângulos geralmente as representações são de triângulos isósceles acutângulos ou equiláteros. Já quanto à posição dos lados em relação às margens da folha, segundo pesquisa de Bueno (2009), alunos da alfabetização matemática tiveram dificuldade em reconhecer a figura 2, enquanto a figura 1 era mais facilmente identificada.



Figura 1: triângulo com um dos lados paralelos a margem inferior do papel e com o vértice acima desse lado.

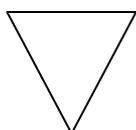


Figura 2: triângulo com um dos lados paralelos a margem inferior do papel e com o vértice abaixo desse lado.

A predominância ou quase totalidade de representações como a figura 1 nos livros didáticos pode influenciar negativamente o reconhecimento das representações de triângulos nos anos iniciais, pois com base na teoria das representações semióticas podemos afirmar que a diversidade de representações é essencial para a aprendizagem matemática. Além disso, como já foi citado, pesquisas tem evidenciado que alunos da alfabetização matemática apresentaram dificuldade em reconhecer o triângulo da figura 2. Diante dessa realidade, é importante investigar a variedade de representações de triângulos nos livros didáticos dos anos iniciais.

ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA

O conhecimento matemático está intimamente ligado ao desenvolvimento de uma linguagem específica e abstrata, mas infelizmente o acesso e o domínio à linguagem matemática não é tão amplo como gostaríamos. Por outro lado, ser alfabetizado na linguagem matemática é cada vez mais um pré-requisito para se inserir na sociedade. Portanto, a preocupação com a alfabetização matemática é tão essencial quanto à alfabetização em língua materna. Segundo Brasil (2012, p. 68) “a linguagem matemática deve acompanhar a formação do conceito”.

Diante da necessidade de atender as especificidades do período de alfabetização o Ministério da Educação (MEC) vem realizando algumas ações:

- Atualmente o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) seleciona separadamente as coleções de livros didáticos para os anos iniciais, considerando um grupo de coleções para a alfabetização matemática (1º, 2º e 3º anos) e outro grupo para os 4º e 5º anos. Portanto, o professor realiza duas escolhas e pode optar por coleções diferentes.
- O pacto pela alfabetização na idade certa é uma iniciativa importante, pois muitas crianças chegam aos oito anos de idade e não são alfabetizadas, o que acaba comprometendo o desempenho dos alunos com o passar dos anos.
- O MEC disponibilizou e colocou em consulta pública o documento intitulado elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do ensino Fundamental. É importante salientar que além de ressaltar a necessidade de uma alfabetização nas diversas áreas, este documento enfatiza que ser alfabetizado é um direito.

A Matemática possui uma linguagem específica, universal e sua evolução acompanhou o desenvolvimento da própria sociedade. Com os símbolos, as representações e a linguagem matemática, obtemos a objetividade e a generalização próprias da atividade matemática. Já nos primeiros anos de escolaridade os alunos precisam transitar entre as diversas representações dos objetos matemáticos, a teoria das representações semióticas enfatiza a importância de realizar a conversão de registros, pois ao realizar as conversões

percebemos que o mesmo objeto matemático pode ser representado em diferentes registros. O acesso à diversidade de representações é essencial para a atividade cognitiva na alfabetização, pois é nesse período que a leitura e a escrita estão em fase de apropriação como podemos observar no trecho abaixo:

O termo Alfabetização pode ser entendido em dois sentidos principais. Em um sentido *stricto*, alfabetização seria o processo de apropriação do sistema de escrita alfabético. [...] No entanto, esse aprendizado não é suficiente. O aprendiz precisa avançar rumo a uma alfabetização em sentido lato, a qual supõe não somente a aprendizagem do sistema de escrita, mas também os conhecimentos sobre as práticas, usos e funções da leitura e da escrita, o que implica o trabalho com todas as áreas curriculares e em todo o processo do Ciclo de Alfabetização. (BRASIL, 2012, p. 27)

A TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS

A evolução do conhecimento matemático, historicamente, acompanha o desenvolvimento das representações, símbolos e linguagem matemática. Portanto, não podemos limitar as representações a simples função de comunicação. As representações, sejam elas discursivas (textos) ou não discursivas (gráficos, tabelas, símbolos), participam também da atividade cognitiva.

Segundo Duval (2009, p.29) “porque não há conhecimento que não possa ser mobilizado por um sujeito sem uma atividade de representação.” É importante destacar que, segundo o autor, a variedade de representações ressalta aspectos diferentes de um mesmo conteúdo. Portanto, dispor de várias representações semióticas para o mesmo objeto favorece a compreensão, já que pode haver uma relação de complementaridade entre as diferentes representações. Por exemplo, o uso da linguagem natural e da figura geométrica para representar o mesmo objeto, enquanto um registro enfatiza o aspecto figural do triângulo o outro pode estar enfatizando o aspecto conceitual. Segundo Duval (2012a, p.270, grifo do autor) “se é chamada “**semiose**” a apreensão ou a produção de uma representação semiótica, e “**noesis**” a apreensão conceitual de um objeto, é preciso afirmar que a **noesis** é inseparável da **semiose**.”

Há dois tipos de transformações de representações semióticas: o tratamento e a conversão. O tratamento é quando a transformação permanece no mesmo sistema, e a conversão, ocorre quando há mudança de sistema, porém conserva-se a referência aos

mesmos objetos. A conversão é a transformação de um registro em outro, por exemplo, os desenhos, as ilustrações e os objetos gráficos de triângulos são um modo de conversão do registro em linguagem natural para o registro figural. Nos anos iniciais os alunos estão vivenciando uma fase crucial para o desenvolvimento cognitivo e para aprendizagem em matemática que é a alfabetização matemática, nessa fase o acesso à diversidade de registros e a mobilização deles é condição indispensável para a aprendizagem em matemática, é com as atividades de conversão que os alunos podem transitar entre os diferentes registros identificando o mesmo objeto matemático em diferentes representações.

Segundo Duval (2003, p. 21) “a compreensão em matemática implica a capacidade de mudar de registro. Isso porque não se deve jamais confundir um objeto e sua representação”. Ainda segundo o autor, Duval (2003, p.29) ressalta que “nos indivíduos em formação e desenvolvimento inicial o progresso dos conhecimentos matemáticos depende da coordenação de registros de representação semiótica”. Logo, percebemos que a variedade de representações de registros e as atividades de conversão são muito importantes para a aprendizagem e devem estar presentes no ensino de matemática desde os anos iniciais.

A ANÁLISE DAS REPRESENTAÇÕES

Todas as representações com foco em triângulos foram analisadas, com exceção apenas dos seguintes casos: as representações de triângulos em obras de artes, pois são situações que nem sempre o desenho apresentado é um triângulo de fato. Pelo mesmo motivo, também não serão consideradas as representações referentes a objetos físicos, como símbolos de trânsito e símbolos de reciclagem. As representações que relacionam triângulos com imagens que evoluem perspectiva ou figuras espaciais não serão analisadas porque exigem uma ampla discussão sobre perspectiva e figuras tridimensionais, o que não é o foco da presente pesquisa.

Para o estudo das representações de triângulos foram estabelecidas categorias. A escolha das categorias foi motivada pela caracterização da representação de triângulo presente em pesquisas anteriores, elas indicaram que os alunos têm dificuldade em identificar determinadas representações de triângulos, por isso a análise dos triângulos é voltada para caracterizar quais representações mais aparecem nas coleções. O levantamento das atividades

de conversão pode indicar como são propostas as conversões relacionadas ao registro figural dos triângulos e ao registro em língua natural nos anos iniciais.

Categorização:

A posição dos lados do triângulo em relação à margem inferior da folha: um dos lados do triângulo é paralelo à margem inferior do papel e está com o vértice acima desse lado ou a representação dos lados do triângulo é outra. Por exemplo, os triângulos A e B abaixo estão com um dos lados paralelos à margem inferior do papel e com um vértice acima desse lado. Já os triângulos C e D estão em posição diferente.



Figura 3: triângulo A



Figura 4: triângulo B



Figura 5: triângulo C



Figura 6: triângulo D

A variedade de triângulos quanto ao comprimento dos lados: verificamos a presença de triângulos equiláteros, isósceles e escalenos com o uso de régua escolar, considerando a aproximação de um milímetro.

A variedade de triângulos quanto à medida dos ângulos: verificamos a presença de triângulos acutângulos, obtusângulos e retos com o auxílio de transferidor escolar, considerando a aproximação de um grau.

Atividades de conversão de registros: verificamos a ocorrência de conversões de registros relacionadas ao triângulo, serão consideradas as conversões com o registro figural e com o registro em língua natural, nos dois sentidos.

RESULTADOS DA ANÁLISE

Os resultados indicam que nas duas coleções (coleção A e coleção B) predominaram as representações usualmente apresentadas: Quanto aos lados há um número maior de triângulos equiláteros e isósceles, quanto à medida dos ângulos, prevalecem os triângulos retos ou acutângulos. Observando a posição dos lados em relação às margens, a maioria das representações é de triângulos com um lado paralelo à margem inferior e com um vértice

acima desse lado. Em relação a conversão de registros, foram encontrados poucos casos e nem todos os livros tinha as duas conversões possíveis com o registro figural do triângulo e o registro em língua natural.

De acordo com os gráficos abaixo observamos que nas duas coleções prevalecem as representações de triângulos isósceles e equiláteros, enquanto os triângulos escalenos apareceram poucos.

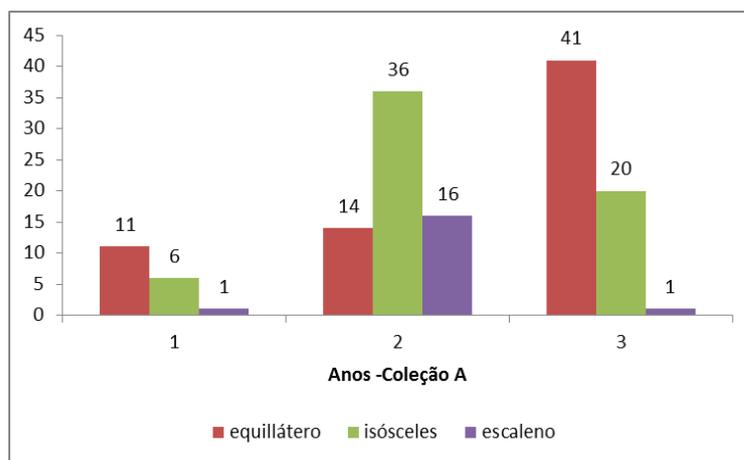


Gráfico 1: Distribuição das representações de triângulos quanto ao comprimento dos lados na coleção A

Fonte: Elaborado pela autora

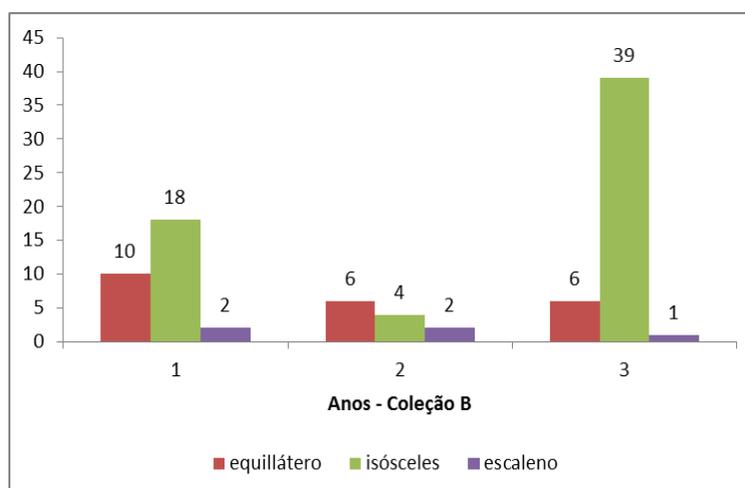


Gráfico 2: Distribuição das representações de triângulos quanto ao comprimento dos lados na coleção B

Fonte: Elaborado pela autora

Observamos que nas duas coleções, apesar do número de triângulos retos, os triângulos acutângulos também apareceram em número significativo em relação aos triângulos obtusângulos. Como já era previsto, as representações de triângulos obtusângulos apareceram em número bem menor, inclusive em quatro dos livros elas não apareceram.

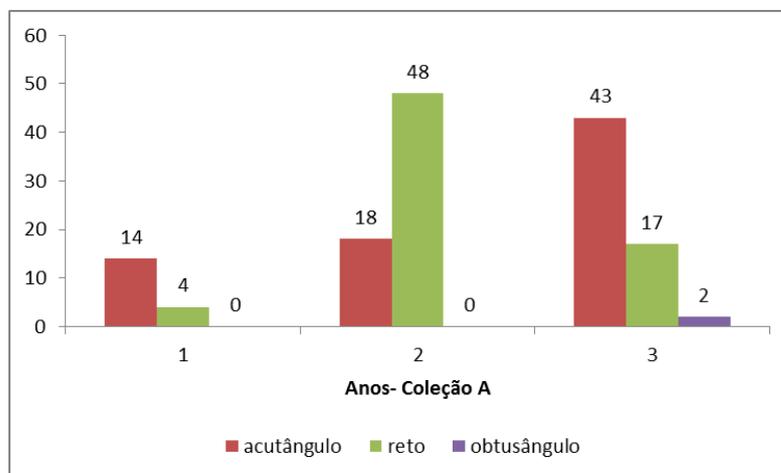


Gráfico 3: Distribuição das representações de triângulos quanto a medida dos ângulos na coleção A

Fonte: Elaborado pela autora

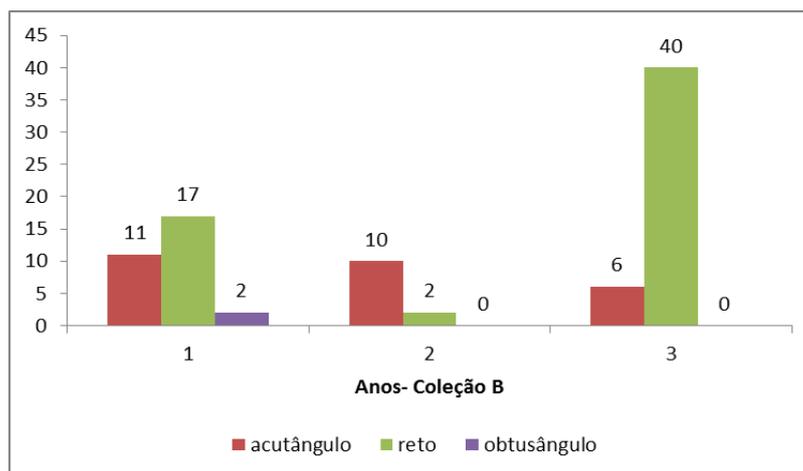


Gráfico 4: Distribuição das representações de triângulos quanto a medida dos ângulos na coleção B

Fonte: Elaborado pela autora

Quanto a posição dos lados em relação as margens do papel, observamos que de acordo com os gráficos 5 e 6 abaixo, predominam as representações de triângulos com um dos lados paralelos à margem inferior do papel e com um vértice acima desse lado. Este resultado coincide com as representações que geralmente são apresentadas, enquanto aquelas representações que os alunos apresentam mais dificuldade em reconhecer quase não aparecem, o que compromete a diversidade de representações do objeto em estudo (o triângulo).

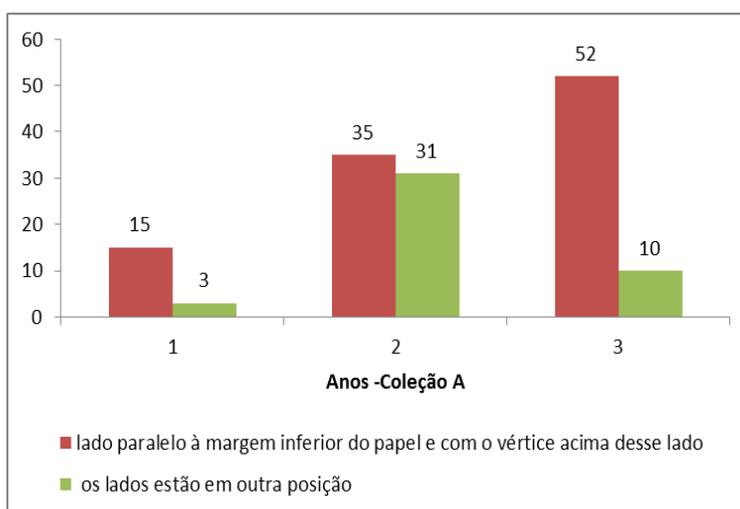


Gráfico 5: Distribuição das representações de triângulos quanto a posição dos lados na coleção A

Fonte: Elaborado pela autora

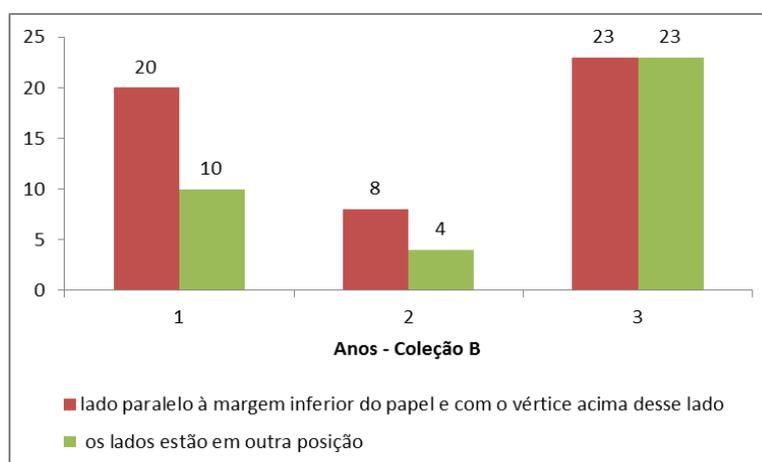


Gráfico 6: Distribuição das representações de triângulos quanto a posição dos lados na coleção B

Fonte: Elaborado pela autora

Em relação as atividades de conversão de registros, é significativo o baixo número de atividades de conversões, além disso, em três livros só foram encontradas um tipo de conversão.

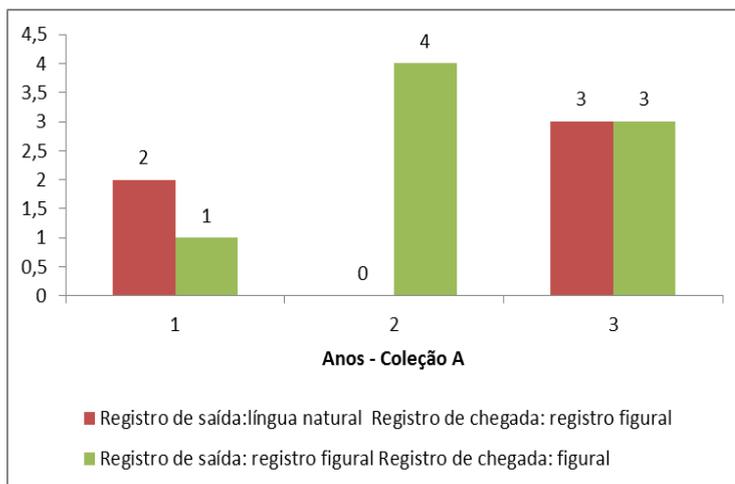


Gráfico 7: Distribuição das atividades de conversão de registros com triângulos na coleção A

Fonte: Elaborado pela autora

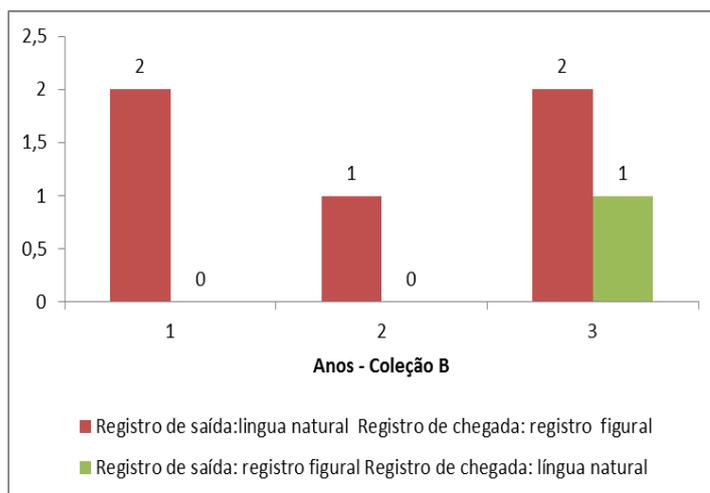


Gráfico 8: Distribuição das atividades de conversão de registros com triângulos na coleção B

Fonte: Elaborado pela autora

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o estudo das duas coleções da alfabetização matemática podemos verificar que há pouca variedade de representações de triângulos, assim como atividades de conversão de registros. O estudo de representações e de conversões sob a ótica da teoria das representações semióticas permite afirmar que é essencial para a aprendizagem matemática perceber que o mesmo objeto matemático pode assumir diferentes representações. De modo análogo, segundo a teoria, a conversão de registros é muito importante, já que ao converter o aluno realiza uma correspondência entre diferentes registros.

De acordo com os resultados da análise, verificamos que os seis livros destinados à alfabetização matemática não contemplam de modo equilibrado as representações e as conversões com triângulos. É visível nos gráficos o número menor de representações de triângulos escalenos e obtusângulos, também há pouca variedade de posição nas representações e nem todos os livros apresentaram as conversões nos dois sentidos.

Desse modo, os alunos da alfabetização matemática têm acesso a uma limitada variedade de representações e de conversões nos livros didáticos. Pesquisas anteriormente mencionadas, mostraram que alunos tiveram dificuldade em reconhecer representações de triângulos quando variamos os ângulos, a posição e os lados, portanto, quanto mais diversidade de representações o aluno tem acesso, mais fácil será identificar os objetos em estudo. É importante ressaltar que no período de alfabetização matemática o aluno está desenvolvendo a linguagem matemática, daí a função das representações para aprendizagem é mais destacada, pois elas também atuam no aspecto cognitivo e não apenas na comunicação e visualização de ideias.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Coleção Explorando o Ensino: Matemática. Ensino Fundamental.** Brasília, 2010. 243 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do ensino Fundamental.** Brasília, 2012. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=18543:direitos-de-aprendizagem-do-ciclo-de-alfabetizacao-do-ensino-fundamental&catid=323:orgaos-vinculados&Itemid=97> Acesso: 21 jun. 2013

BRITO, Márcia Regina F. de; PIROLA, Nelson Antônio. A formação dos conceitos de triângulo e de paralelogramo em aluno da escola elementar. In: BRITO, Márcia Regina F. de (Org.). **Psicologia da Educação Matemática.** Teoria e Pesquisa. Florianópolis: Insular, 2005. p. 85-106.

BUENO, Cinthya. **Alfabetização Matemática: Manifestações de estudantes do primeiro ciclo sobre Geometria.** 2009. 210 f. (Mestrado em Educação)-Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

CERULLO, Maria Inez de Castro; SHIRAHIGE, Maria Tomie; CHACUR, Regina Maria. **Ponto de partida. Alfabetização Matemática.** 1º ano. 2ª Ed. São Paulo: Sarandi, 2011.

_____. **Ponto de partida. Alfabetização Matemática.** 2º ano. 2ª Ed. São Paulo: Sarandi, 2011.

_____. **Ponto de partida. Alfabetização Matemática.** 2º ano. 2ª Ed. São Paulo: Sarandi, 2011

DUVAL, Raymond. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.). **Aprendizagem em Matemática. Registros de Representação Semiótica.** 8 Ed. São Paulo: Papirus, 2003. p. 11-33

_____. **Semiósis e pensamento humano: Registros Semióticos e aprendizagens intelectuais.** São Paulo: Livraria da Física, 2009. Tradução de: Lênio Fernandes Levy e Marisa Rosâni Abreu da Silveira.

_____. **Ver e ensinar a matemática de outra forma. Entrar no modo matemático de pensar:** os registros de representação semiótica. Organização: Tânia M. M. Campos. Tradução: Marlene Alves Dias. São Paulo, 2011. Vol. 1. Ed. Proem

_____. Registros de Representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. Tradução de: Mérciles Thadeu Moretti. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v.7, n. 2, Florianópolis, 2012. p.266-297. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5007/1981-1322.2012v7n2p266>>. Acesso em: 10 fev. 2013

PIROLA, Nelson Antônio. **Um estudo sobre a formação de conceitos de triângulos e quadriláteros em alunos da quinta série do primeiro grau.** 1995. 180 f. (Mestrado em Educação)-Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, Campinas, 1995.

SANTOS, Fabio Vieira dos; RIBEIRO, Jackson da Sliva; SIVA, Karina Alessandra Pessoa da. **A escola é nossa. Alfabetização Matemática.** 1º ano. São Paulo: Scipione, 2011.

_____. **A escola é nossa. Alfabetização Matemática.** 2º ano. São Paulo: Scipione, 2011.

_____. **A escola é nossa. Alfabetização Matemática.** 3º ano. São Paulo: Scipione, 2011.