

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

Amanda Barbosa da Silva\*

**Resumo:** O presente artigo é resultado de um estudo de mestrado que investigou a representação de triângulos em cinco volumes de 22 coleções de livros didáticos dos anos iniciais do ensino fundamental. O foco do artigo são os volumes destinados ao período de alfabetização matemática, que coincide com os livros didáticos voltados para o 1º, 2º e 3º anos iniciais. Os livros analisados fazem parte do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2013. Para análise foram estabelecidos os seguintes critérios: comprimento dos lados, medida dos ângulos e a posição dos lados na página. Além disso, foram identificadas as atividades de conversão de registros envolvendo triângulos representados em registro figural e no registro em língua natural. Para o estudo, recorremos a Teoria das Representações Semióticas de Raymond Duval. Os resultados indicam que há poucas atividades de conversão de registros com triângulos e pouca variedade de representações de triângulos. Tendo o livro didático como um elemento condicionante à prática de ensino do professor, a falta de variabilidade de representações de triângulo, em especial no ciclo de alfabetização matemática, pode levar a uma compreensão monoregistro, ou seja, o aluno reconhece o triângulo apenas em determinada representação e não em diferentes registros de representação.

**Palavras-chave:** Triângulo. Anos Iniciais. Representações. Livro didático.

## **A STUDY OF THE REPRESENTATION OF TRIANGLES IN MATHEMATICS TEXTBOOKS LITERACY**

**Abstract:** The current article is the outcome of a Masters Degree Study that has assessed the representation of triangles in five volumes from 22 textbook collections from the early years of elementary school. The study has focused on the volumes used during the period of Math Literacy Acquisition which are the textbooks used during the first, second and third years. The books assessed are part of the National Program of the Textbook (Programa Nacional do Livro Didático = PNLD) from 2013. The following criteria was used to support the study: length of sides, measure of angles and position of sides on the page. Moreover, record conversion activities involving triangles represented in figural representations and record in the usual language were identified. For such a study, we have used the Theory of Semiotic Representations by Raymond Duval. The results show that there are a few record conversion activities with triangles and little variety of triangle representations. Being the textbook a conditioning element for the teacher's teaching practice, the lack of variability of triangle representations, mainly during the period of Math Literacy Acquisition, may take to a monorecord understanding, that is, the student recognizes the triangle only in a specific representation and not in different records of representation.

**Keywords:** Triangle. Early years. Representations. Textbook.

## **Introdução**

O presente artigo apresenta uma análise de como são as representações gráficas dos triângulos em livros didáticos de Matemática dos anos iniciais do ensino fundamental, o triângulo é tema de todos os livros para o ensino fundamental, além disso, o livro didático ainda é o principal recurso nas escolas, sendo também um forte condicionante da prática do professor.

O estudo das representações gráficas de triângulos considerou os critérios de comprimento dos lados, medida dos ângulos e a disposição das imagens gráficas dos triângulos na página. A pesquisa buscou responder se há uma variabilidade equilibrada dessas características ou se há escolhas dominantes. Tendo como aporte teórico a Teoria das Representações Semióticas, além de investigar a variabilidade de representações de triângulos, a pesquisa também procurou identificar nas coleções selecionadas e focalizando no tema triângulo, a frequência de atividades de conversões do registro na língua natural para o registro figural e do registro figural para o registro na língua natural.

O texto é resultado de uma pesquisa de mestrado<sup>1</sup> que investigou as representações de triângulos em 22 coleções de livros didáticos de Matemática dos anos iniciais do ensino fundamental. Cada coleção é composta por cinco volumes, sendo um total de 110 livros. As coleções fazem parte do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2013. Para a discussão no presente artigo foram considerados os livros destinados ao período da alfabetização matemática, isto é, os três primeiros volumes de cada coleção, totalizando assim 66 volumes. Para referência ao longo deste artigo, as coleções foram codificadas em CLD (Coleção de Livro Didático) seguida de um número: CLD1, CLD2, CLD3, CLD4, CLD5, CLD6, CLD7, CLD8, CLD9, CLD10, CLD11, CLD12, CLD13, CLD14, CLD15, CLD16, CLD17, CLD18, CLD19, CLD20, CLD21 e CLD22.

Os resultados indicam que há poucas atividades de conversão de registros com triângulos e pouca variedade de representações de triângulos. Ao relacionar os resultados com o referencial

---

<sup>1</sup> A referida pesquisa foi desenvolvida sob orientação do professor Drº Paulo Figueiredo Lima.

teórico, a pesquisa aponta a necessidade de maior atenção com a variabilidade de representações de triângulos e com as atividades de conversão de registros, em especial nos livros didáticos de Matemática do período da alfabetização.

### **As representações de triângulo e o livro didático**

O triângulo é uma das figuras mais importantes e elementares da geometria, pois possuem várias propriedades matemáticas: são consideradas figuras geométricas planas simples e são formadas de três vértices e três segmentos, sendo portanto os polígonos com menor número de lados e todos os demais polígonos podem ser decompostos em triângulos. São os únicos polígonos que não possuem diagonais, já que não é possível construir um segmento ligando dois de seus vértices de modo a obter uma diagonal. Em relação à semelhança, sabemos que dois polígonos são semelhantes se seus lados e ângulos correspondentes forem iguais, mas no caso particular dos triângulos basta verificar uma dessas condições que já garantimos a outra, nos demais polígonos é necessário verificar as duas condições. Além disso, os triângulos apresentam a rigidez triangular, ou seja, um triângulo não se deforma, enquanto figuras de quatro ou mais lados não são rígidas o triângulo é uma estrutura rígida. Desde as antigas civilizações o homem recorre à forma triangular sempre que precisa construir uma estrutura rígida, por isso encontramos vários tripés, portões e pontes com formas triangulares.

É importante salientar que o triângulo equilátero é um caso particular do triângulo isósceles. Enquanto os livros didáticos geralmente informam, na classificação dos quadriláteros, que todo quadrado é um retângulo (considerando que ambos são quadriláteros com quatro ângulos retos), no caso do triângulo, os livros não costumam informar que o triângulo equilátero é um caso particular do triângulo isósceles.

No estudo da geometria, as atividades que se limitam apenas ao manuseio de objetos concretos e à visualização não são suficientes para a aprendizagem dos conceitos, pois a preocupação em trabalhar os conceitos deve estar presente desde os anos iniciais. Segundo

Carvalho e Lima (2010, p.19), “[...] no ensino, são inseparáveis as questões puramente matemáticas daquelas que dizem respeito à didática dos conceitos e procedimentos visados”.

No guia do livro didático do PNLD 2013, encontramos uma breve discussão sobre o ensino da matemática e dentre suas orientações consta que “os educadores matemáticos têm defendido a ideia de que os conceitos relevantes para a formação matemática atual devem ser abordados desde o início da formação escolar” (BRASIL, 2012a, p.15). Sobre o posicionamento dos educadores matemáticos, o guia salienta que “tal ponto de vista apoia-se na concepção de que a construção de um conceito pelas pessoas processa-se no decorrer de um longo período, de estágios mais intuitivos aos mais formais” (BRASIL, 2012a, p.15).

Diante da necessidade de trabalhar conceitos no decorrer de toda a escolarização, o livro didático é um recurso muito importante para o ensino e a aprendizagem desses conceitos, já que faz parte do cotidiano escolar do aluno e do professor sendo um recurso disponibilizado em todas as redes públicas de ensino.

Por isso destacamos em Carvalho e Lima (2010, p.19) que “[...] no processo de ensino e aprendizagem, e no livro didático em particular, é preciso enfrentar a difícil tarefa de garantir, ao mesmo tempo, que os conceitos focalizados estejam corretos e sejam trabalhados com uma didática adequada”. Segundo Duval (2011, p.18), “diferentemente do objeto, suas representações mudam ao mesmo tempo segundo os pontos de vista considerados e os sistemas utilizados para produzir uma representação”. Ainda segundo Duval (2011, p.18), “o objeto aparece como o invariante do conjunto de variações possíveis de suas representações. Assim, em geometria, o triângulo não é nenhuma das figuras particulares por meio das quais o representamos.”

Percebemos então que a própria definição de triângulo em língua natural constitui uma de suas possíveis representações em um registro, a língua natural. A apreensão do conceito de triângulo (a apreensão conceitual do objeto triângulo), com base na Teoria das Representações Semióticas, é inseparável de sua representação, pois, de acordo com Duval (2011), apreensão conceitual de um objeto matemático é inseparável da apreensão ou a produção de uma representação semiótica. Mesmo com esta relação estreita entre representação e conceitualização, é essencial para a aprendizagem que o indivíduo seja capaz de separar o objeto, que é invariante,

de suas possíveis representações. Como não temos acesso ao objeto triângulo, as suas representações é que nos auxiliam no processo de apreensão conceitual.

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 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 os 1º, 2º e 3º anos e, em seguida, as coleções para os 4º e 5º anos.

### **A alfabetização matemática**

A discussão sobre alfabetização, linguagem, símbolos, leitura e escrita é bastante ampla e complexa, por isso vamos nos deter a uma breve reflexão sobre a alfabetização matemática e linguagem. Recentemente, o Ministério da Educação divulgou para 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. De acordo com esse documento, a alfabetização matemática pode ser entendida como:

A alfabetização matemática é o processo de organização dos saberes que a criança traz de suas vivências anteriores ao ingresso no Ciclo de Alfabetização, de forma a levá-la a construir um corpo de conhecimentos matemáticos articulados, que potencialize sua atuação na vida cidadã (BRASIL, 2012b, p.60)

Antes de discutir sobre a alfabetização matemática é importante ressaltar que a Matemática possui uma linguagem específica, com símbolos específicos e, ao mesmo tempo, também é uma linguagem universal que busca a objetividade e a generalização. Segundo Corrêa (2009, p.94):

A Matemática, enquanto linguagem universal, cria não só os seus próprios signos (ou símbolos) mas também uma gramática que rege "a ordem concebível" no interior de um sistema coerente, em que conhecimento e linguagem possuem o mesmo princípio de funcionamento na representação.

Segundo Granell (1997, p.259), “em primeiro lugar, a matemática tem um caráter de abstração muito maior que qualquer outro conteúdo”. A autora ainda ressalta que o conhecimento matemático depende de uma linguagem específica e que “a característica dessa linguagem é tentar abstrair o essencial das relações matemáticas” (GOMEZ, 1997, p.259)

Percebemos que o conhecimento matemático está intimamente ligado a uma linguagem peculiar e abstrata, mas infelizmente o acesso e o domínio à linguagem matemática não é tão amplo como gostaríamos. É possível constatar nos resultados das avaliações em larga escala, em vários níveis de ensino, como Prova Brasil, Provinha Brasil, Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e no Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco (SAEPE) que os alunos não dominam, minimamente, a linguagem matemática. 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 a alfabetização na língua materna. Sobre a aprendizagem e a alfabetização matemática, Granell (1997, p.282) salienta que:

[...] aprender matemática significa aprender a observar a realidade matematicamente, entrar na lógica do pensamento e da linguagem matemática, usando as formas e os significados que lhe são próprios. Esse seria o verdadeiro sentido da alfabetização matemática que nos permitiria circular pelos “domínios da matemática” como se estivéssemos em nossa própria casa e não num “país estrangeiro”.

Ainda segundo Granell (1997), os símbolos matemáticos possuem dois significados: um significado formal, quando obedecem a regras internas do próprio sistema e a validade de suas declarações não é determinada pelo exterior; e outro significado que a autora chama de “referencial”, porque permite associar os símbolos matemáticos a situações reais. De acordo com os significados apresentados por Granell (1997), é possível perceber dois aspectos importantes, os conceitos matemáticos pertencem a uma linguagem específica, dotada de regras específicas e

abstração, e também podem fazer referência a situações reais. Observamos que ao investigar a natureza do conhecimento matemático é inevitável refletir sobre a relação entre o abstrato e o concreto, tão presentes na matemática.

Uma das principais diferenças entre as linguagens é citada por Menezes (1999), ao afirmar que a linguagem natural se aprende desde muito cedo a falar em casa, enquanto a linguagem matemática se aprende na escola. Apesar das diferenças, a comunicação oral e escrita na linguagem matemática é feita tendo a linguagem natural como um suporte e complemento.

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) selecionou para edição de 2013 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 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, e 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.

### **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), “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 pode nos remeter mais ao aspecto figural do triângulo, o outro pode estar enfatizando mais seu aspecto conceitual, no entanto o contato com ambos é importante para a apreensão conceitual do objeto. Segundo Duval (2012, 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, ou seja, não houve mudança de registro. Já a conversão ocorre quando há mudança, 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

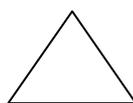
alfabetização matemática. Nessa fase, o acesso à diversidade de registros e a mobilização deles é condição indispensável para a aprendizagem em matemática, pois é com as atividades de conversão que os alunos podem transitar entre os diferentes registros, identificando o mesmo objeto matemático em diferentes 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 (2003, p.29), “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.

### **Procedimentos Metodológicos e análise das representações**

Pesquisas anteriores, como Pirola (1995), Bueno (2009), Brito e Pirola (2005), constataram que os alunos têm dificuldade em reconhecer representações de triângulos diferentes das usualmente apresentadas, ou seja, quanto aos lados e ângulos geralmente as representações são de triângulos isósceles acutângulos ou equiláteros<sup>2</sup>. 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

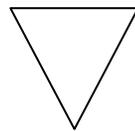


Fonte: A autora

---

<sup>2</sup> Os triângulos isósceles são aqueles com dois lados iguais. Diz-se que um triângulo é acutângulo quando possui todos os ângulos menores que 90° graus. Já os triângulos equiláteros são aqueles que possuem todos os lados iguais.

**Figura 2:** Triângulo com um dos lados paralelos a margem superior do papel e com o vértice abaixo desse lado



Fonte: A autora

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 têm evidenciado que alunos da alfabetização matemática apresentaram dificuldade em reconhecer o triângulo da figura 2. Esses resultados motivaram a investigação da variedade de representações de triângulos nos livros didáticos dos anos iniciais.

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. Também não foram analisadas as malhas triangulares pela imprecisão de contagem de triângulos que a malha permite.

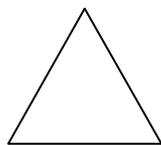
Para o estudo das representações de triângulos, foram estabelecidas categorias. A escolha das categorias foi motivada pela caracterização da representação de triângulo presente em pesquisas anteriores. E elas indicaram que os alunos têm dificuldade em identificar determinadas representações de triângulos, 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**

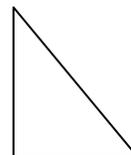
A posição dos lados do triângulo em relação à margem inferior da folha: um dos lados do triângulo é paralelo à margem inferior do papel e está com o vértice acima desse lado ou a representação dos lados do triângulo é outra. Por exemplo, os triângulos A e B abaixo estão com um dos lados paralelos à margem inferior do papel e com um vértice acima desse lado, no texto essa posição é chamada de posição horizontal. Já os triângulos C e D estão em posição diferente.

**Figura 3:** triângulo A



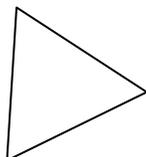
Fonte: A autora

**Figura 4:** triângulo B



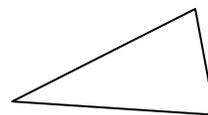
Fonte: A autora

**Figura 5:** triângulo C



Fonte: A autora

**Figura 6:** triângulo D



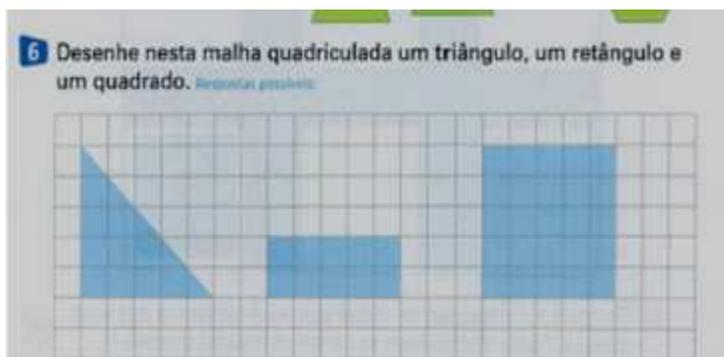
Fonte: A autora

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.

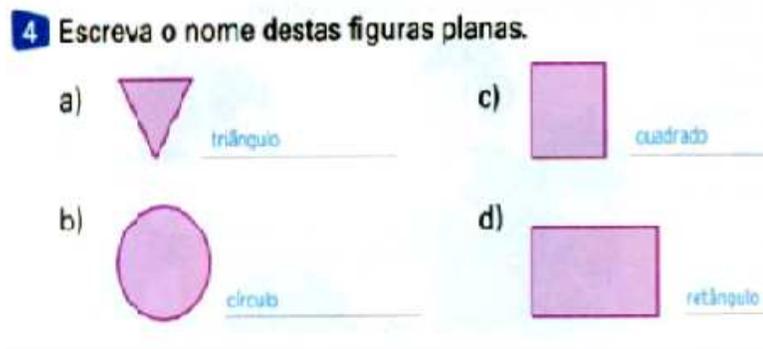
Atividades de conversão de registros: verificamos a ocorrência de conversões de registros relacionadas ao triângulo. Serão consideradas as conversões com o registro figural e com o registro em língua natural, nos dois sentidos. Segue abaixo exemplos das conversões que foram identificadas.

**Figura 7:** Atividade de conversão do registro em língua natural para o registro figural



Fonte: Coleção CLD1, 1º ano

**Figura 8:** Atividade de conversão do registro figural para o registro em língua natural



Fonte: Coleção CLD1, 2º ano.

## Resultados da análise

Os resultados indicam que nas 22 coleções destinadas à alfabetização matemática, predominaram nas coleções: 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 na posição horizontal; em relação à conversão de registros, foram encontrados poucos casos e nem todos os livros apresentaram as conversões.

De acordo com as tabelas abaixo, observamos que nas vinte e duas coleções prevalecem as representações de triângulos isósceles e equiláteros, enquanto os triângulos escalenos apareceram em minoria significativa. Apenas na coleção CLD12 o número de triângulos escaleno foi maior que triângulos isósceles e equiláteros.

**Tabela 1:** Distribuição das representações de triângulos quanto ao comprimento dos lados

Coleção	Equiláteros	Isósceles	Escaleno
CLD1	13	96	10
CLD2	22	61	5
CLD3	43	22	25
CLD4	5	172	14
CLD5	38	97	5
CLD6	15	16	9
CLD7	32	93	12
CLD8	94	82	14
CLD9	14	82	8
CLD10	66	62	18
CLD11	33	128	16

CLD12	10	6	11
CLD13	50	68	43
CLD14	3	70	19
CLD15	53	118	22
CLD16	34	92	8
CLD17	87	113	12
CLD18	77	141	34
CD19	42	68	3
CLD20	131	66	7
CLD21	32	71	20
CLD22	44	80	21

Fonte: A autora

Observamos que, nas 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 duas coleções, CLD12 e CLD5, elas não apareceram.

**Tabela 2:** Distribuição das representações de triângulos quanto a medida dos ângulos

Coleção	Acutângulo	Reto	Obtusângulo
CLD1	49	66	4
CLD2	27	59	2
CLD3	62	14	14
CLD4	34	147	10
CLD5	41	99	0
CLD6	33	6	1
CLD7	44	87	6

CLD8	119	59	12
CLD9	33	64	7
CLD10	75	69	2
CLD11	52	112	13
CLD12	15	12	0
CLD13	86	57	18
CLD14	30	56	6
CLD15	111	76	6
CLD16	65	67	2
CLD17	113	84	15
CLD18	139	70	43
CD19	53	59	1
CLD20	145	53	6
CLD21	74	44	5
CLD22	82	56	7

Fonte: A autora

Quanto a posição dos lados na página, predominam as representações de triângulos na posição horizontal. Este resultado coincide com as representações que geralmente são apresentadas, enquanto aquelas representações que os alunos apresentam maior dificuldade em reconhecer quase não aparecem, o que compromete a diversidade de representações do objeto em estudo (o triângulo). Apenas nas coleções CLD6 e CLD9 a posição horizontal apareceu em menor quantidade, contudo a diferença das quantidades não é muito significativa.

**Tabela 3:** Distribuição das representações de triângulos quanto a posição dos lados

Coleção	Posição horizontal	Lados estão em outra posição
CLD1	68	51



CLD2	51	37
CLD3	53	37
CLD4	73	118
CLD5	71	69
CLD6	19	21
CLD7	67	70
CLD8	127	63
CLD9	51	53
CLD10	103	43
CLD11	98	79
CLD12	17	10
CLD13	90	71
CLD14	42	50
CLD15	140	53
CLD16	69	65
CLD17	150	62
CLD18	173	79
CD19	73	40
CLD20	123	81
CLD21	78	45
CLD22	84	61

Fonte: A autora

Em relação às atividades de conversão de registros, é significativo o baixo número de atividades, sendo que a coleção CLD12 não apresentou atividades de conversão e a coleção CLD6 apresentou apenas em um sentido. É importante ressaltar que a atividade de conversão, na teoria das representações semióticas, é muito importante para a aprendizagem matemática, em especial a conversão nos dois sentidos, pois, quando mudamos o sentido da conversão (registro

figural para língua natural, ou língua natural para registro figural), realizamos atividades cognitivas diferentes.

**Tabela 4:** Distribuição das atividades de conversão de registros

COLEÇÃO	Registro de partida: língua natural Registro de chegada: registro figural	Registro de partida: registro figural Registro de chegada: língua natural
CLD1	6	8
CLD2	5	1
CLD3	1	3
CLD4	6	3
CLD5	4	1
CLD6	0	3
CLD7	1	3
CLD8	3	6
CLD9	1	4
CLD10	5	8
CLD11	3	1
CLD12	0	0
CLD13	5	2
CLD14	2	2
CLD15	5	3
CLD16	4	2
CLD17	13	1
CLD18	1	2
CD19	1	13
CLD20	4	4
CLD21	3	2

### **Considerações Finais**

Com o estudo das 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 presença de atividades de 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 66 livros destinados à alfabetização matemática não contemplam de modo equilibrado as representações e as conversões com triângulos. É visível nas tabelas o número menor de representações de triângulos escalenos e obtusângulos, também há pouca variedade de posição quanto aos lados das representações e nem todos os livros apresentaram atividades de conversões de registros.

Desse modo, os alunos da alfabetização matemática têm acesso a uma limitada variedade de representações e de conversões nos livros didáticos. Pesquisas anteriormente mencionadas (PIROLA, 1995; BUENO, 2009; BRITO; PIROLA, 2005), mostraram que alunos tiveram dificuldade em reconhecer representações de triângulos quando variamos os ângulos, a posição e os lados, portanto, quanto maior 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.

Além disso, tendo o livro didático como um forte condicionante à prática do professor, é preocupante a constatação de que há pouca variabilidade de representações de triângulos nos

livros didáticos dos anos iniciais. Podemos afirmar também que essa pesquisa deixa uma contribuição aos estudos anteriores, pois Bueno (2009), Brito e Pirola (2005) e Pirola (1995) investigaram o reconhecimento de representações de figuras geométricas com alunos, enquanto o presente estudo analisou as representações de triângulos nos livros didáticos. Além disso, o baixo número de atividades de conversões de registros nos livros didáticos é um dado relevante quando dialogamos com a teoria das representações semióticas, pois a mesma enfatiza a conversão como uma atividade muito importante na aprendizagem.

#### **Notas**

\*Licenciada em Matemática. Mestre em Educação Matemática e Tecnológica. Professora Substituta na Universidade Federal de Pernambuco/UFPE. Email: amanda\_mat123@hotmail.com

#### **Referências**

LIMA, Paulo F.; CARVALHO, João Bosco P. Geometria. In: Ministério da Educação. **Coleção Explorando o Ensino: Matemática**. Brasília, 2010. v.17, p.135-166.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Guia de livros didáticos: PNLD 2013**. Brasília, 2012. 256 p.

\_\_\_\_\_. 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, 2012b. 137 p. 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](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 em: 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**. Florianópolis: Insular, 2005. p. 85-106.

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

CORRÊA, Roseli de Alvarenga. Linguagem matemática, meios de comunicação e Educação Matemática. In: **Escritas e Leituras na Educação Matemática**. (Orgs.) LOPES, C. A. E.; NACARATO, A. M. 1 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009, p. 93-100.

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: Papyrus, 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. São Paulo: Proem, 2011. Organização: Tânia M. M. Campos. Tradução: Marlene Alves Dias.

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

GÓMEZ-GRANELL, C. A aquisição da linguagem matemática: símbolo e significado. In: TEBEROSKY, A.; TOLCHINSKY, L. (Orgs.). **Além da alfabetização**: a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática. 3 ed. São Paulo: Ática, 1997. p.257-282. Tradução de: Stela Oliveira.

MENEZES, Luiz. Matemática, linguagem e comunicação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA. Portimão, Portugal, 1999. **Anais do Encontro Nacional de Professores de Matemática**. Disponível em: <http://www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/2008%202009/Comunicacao/Proff.pdf>. Acesso em: 18 abr. 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. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 1995.

**Recebido em: Abril de 2014**  
**Aprovado em: Setembro de 2014**