

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE SIMETRIA AXIAL USANDO O SOFTWARE GEOGEBRA PARA 6º E 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

*Karen Gonçalves Britis*  
*Universidade Cruzeiro do Sul*  
[karenbritis@hotmail.com](mailto:karenbritis@hotmail.com)

*Patrícia Cacho do Nascimento*  
*Universidade Cruzeiro do Sul*  
[paty\\_cn@hotmail.com](mailto:paty_cn@hotmail.com)

*Maria Nazaré de Oliveira*  
*Universidade Cruzeiro do Sul*  
[mnazare\\_msn2006@hotmail.com](mailto:mnazare_msn2006@hotmail.com)

*Cintia Aparecida Bento dos Santos*  
*Universidade Cruzeiro do Sul*  
[cintia.santos@cruzeirosul.edu.br](mailto:cintia.santos@cruzeirosul.edu.br)

### **Resumo:**

Este trabalho tem por objetivo apresentar uma sequência didática a ser trabalhada com o software Geogebra e construída com a ideia de levar alunos de 6º e 7º ano do Ensino Fundamental a aquisição de conhecimentos sobre simetria axial. Visa-se que esta proposta possa levar professores a trabalhar com os alunos as diferentes representações semióticas de um mesmo objeto matemática, tendo em vista que, a aquisição do conhecimento por parte de educandos em Matemática está associada ao trânsito por diferentes representações e também o não reconhecimento de distintas representações Matemáticas torna-se um motivo de dificuldade, muitas vezes, no processo de ensino e aprendizagem.

**Palavras-chave:** sequência didática; simetria axial; Geogebra; representações semióticas.

### **1. Introdução**

A geometria permite uma leitura de mundo, por meio de relações que podem ser construídas entre o espaço e o indivíduo. Esta área do conhecimento é conceituada como um dos eixos da matemática de grande valor para a formação do indivíduo por ela estar presente nas mais variadas situações da vida cotidiana, como na natureza, nos objetos que em utilizamos, nas construções e nas artes. Seu resultado é facilitar a compreensão e solucionar questões propostas pela vida, pela própria matemática e por outras áreas do conhecimento humano.

Segundo Silva e Lima (2013), as aulas de matemática são marcadas por práticas de ensino e aprendizagem que valorizam o raciocínio rápido, a alta capacidade de memorização e a reprodução de modelos, isto é, aulas em que o professor inicia o conteúdo dando a definição, seguido de exemplos e uma série de exercícios que serão resolvidos seguindo o modelo dado nos exemplos de aplicação. Segundo eles:

Esse tipo de aula não corrobora com as formas de aprendizagem de que se valem os alunos fora do contexto escolar, em uma sociedade marcada pelo acesso a informação disponibilizada pelos aparatos tecnológicos, na qual os sujeitos precisam pensar para filtrar as informações que lhes são necessárias no cotidiano. (SILVA; LIMA; 2013)

Nota-se que existe uma necessidade de utilizar novas alternativas para ensinar matemática. Aulas fundamentadas em uma metodologia pautada apenas a giz ou caneta em quadros negros ou brancos tornam-se cansativas e desinteressantes aos olhos dos alunos deste século. Além disso, muitas pesquisas feitas na área da educação destacam a informática como recurso pedagógico que muito contribui com o processo de ensino e aprendizagem. Não é mais possível ignorar o uso das tecnologias na prática docente, afinal, o computador se mostra presente nas atividades relacionadas ao comércio, indústria, pesquisas científicas, medicina, educação, lazer ou até mesmo nas guerras travadas entre os países.

De acordo com Richit (2005), a utilização dos recursos tecnológicos tem se tornado relevante ao indivíduo participante da sociedade moderna, no mercado de trabalho e nos diversos grupos culturais e sociais e sua presença tem modificado a forma que os registros armazenam a história dessas culturas. As modificações do mundo promovidas pelo desenvolvimento tecnológico, no que se referem à Educação, os softwares educacionais tornam-se cada vez mais uma ferramenta valiosa na prática de ensino, desde que se apresente como mais um recurso e não como único.

Em vista disto, a luz da teoria de Duval, este artigo tem por objetivo apresentar uma sequência didática geométrica, que estimula o aluno a transitar por diferentes tipos de representação semióticas. Segundo Damn (2002), o teórico tem sido cada vez mais utilizado quando as pesquisas referem-se à organização de situações de aprendizagem.

Damn (2002) apresenta que na matemática, a comunicabilidade se forma com base nas representações, o objeto a ser ensinado por parte do professor ou estudado por parte do aluno, são conceitos, propriedades, estruturas, relações que podem exprimir em variadas situações, assim deve-se dar prestígio as diferentes formas de representação, especialmente, aquelas que são essenciais ao funcionamento e ao desenvolvimento do conhecimento.

Considerando o computador como objeto de influência significativa no cotidiano da sociedade contemporânea, bem como uma ferramenta alternativa para o ensino de matemática, o uso dos softwares educacionais vem como um facilitador para o trabalho com sequências didáticas. Nesse trabalho, a sequência didática geométrica elaborada para o ensino da simetria axial tem o intuito da exploração do trânsito das diferentes representações semióticas para alunos do 6º e 7º ano do Ensino Fundamental com o uso do software Geogebra. Software este, considerado dinâmico possibilitando aos alunos experiências que dificilmente seriam feitas com outros recursos como o giz, lousa, lápis e papel, pois possuem funções exclusivas aos recursos tecnológicos.

Cabe salientar que o Geogebra possui todos os elementos tradicionais da geometria dinâmica: pontos, retas, planos, cálculos geométricos, entre outros, e podem ser alterados sem perder as relações geométricas, possibilitando ao aluno grandes quantidades de experimentos e duas representações diferentes de um mesmo objeto que age reciprocamente, representando ao mesmo tempo a Geometria e a Álgebra.

## **2. Uma síntese sobre a teoria dos registros de representação semiótica**

Raymond Duval desenvolveu seus estudos especificamente no campo da Matemática, buscando elucidar por meio dos registros de representação semiótica as formas de aquisição de conhecimento por parte dos alunos em relação aos objetos matemáticos. Para Duval (1993), os registros de representação semiótica são representações referentes a um sistema de significação, ou seja, é uma forma de tornar algo acessível a alguém, comunicando uma ideia que parte de uma formulação mental. Duval (1993) ressalta que “A distinção entre um objeto e sua representação é então um ponto estratégico para a compreensão da Matemática” (Ibid, p. 37).

Na teoria dos registros de representação semiótica considera-se que o trânsito e reconhecimento destas representações em face de um mesmo objeto matemático é o que caracteriza uma aprendizagem efetiva por parte dos alunos. Se os alunos não conseguem reconhecer ou representar um mesmo objeto matemático por meio de pelo menos duas representações distintas, então a aprendizagem não ocorreu e isso quer dizer que estes alunos em situações futuras não serão capazes de mobilizar conhecimentos matemáticos a fim de resolver outras tarefas senão aquelas já anunciadas habitualmente em sala de aula.

Duval (2003) classifica as representações semióticas em discursivas e não discursivas, em que cada uma delas está associada a dois registros de representação distintos. Sendo as representações discursivas aquelas associadas aos registros na língua natural e aos registros no sistema de escrita; já as representações não discursivas são aquelas associadas ao registro figural e ao registro gráfico.

Cabe ressaltar que um registro pode dar origem à passagem para outro registro (DUVAL, 2003), por exemplo, uma tarefa utilizando em seu enunciado o registro na língua natural pode ter sua resolução utilizando o registro figural. Na realidade, a passagem de um enunciado em língua natural a uma representação em outro registro toca um conjunto complexo de operações para designar os objetos (DUVAL, 2009). Isso quer dizer que a passagem de um registro a outro apresenta dificuldades que são peculiares a cada registro trabalhado.

Em relação ao exposto, podemos entender porque uma tarefa proposta pode ser entendida quando apresentada no registro figural, mas pode apresentar dificuldades se apresentada por meio do registro em língua natural ou mesmo simbólico, pois as funções cognitivas a serem mobilizadas são diferentes em cada tipo de registro.

Assim, é importante não confundir o objeto matemático e sua representação, pois objeto e representação são coisas distintas. O objeto matemático se refere a um conceito, a uma ideia. Por conta disso, o mesmo objeto matemático pode ser representado através de registros diferentes. Ou seja, pode-se ter pelo menos duas representações do mesmo objeto. Um aspecto relevante dentro da teoria dos registros de representação semiótica está associado ao papel das transformações de representações semióticas. A essa transformabilidade das representações semióticas é que Duval (1993, 2009) chama de tratamento e conversão, que são dois tipos distintos de transformação de uma representação semiótica.

Em relação à transformação de tratamento, Duval (1993) define que este significa uma atividade cognitiva que visa à transformação de uma representação semiótica em outra, porém permanecendo o mesmo registro de representação. A transformação de representação, chamada de conversão, consiste na mudança entre o registro de partida e de chegada, porém conservando o mesmo objeto matemático.

### 3. Sequência didática

A proposta didática foi elaborada com o apoio do livro *Transmath Programme 2009 6eme*. O livro do 6º ano em francês oferece competências e habilidades de relacionadas com simetria axial e o eixo de simetria, são elas:


- Conhecer e utilizar a definição da mediatriz bem como a caracterização de seus pontos pela propriedade de equidistância.
- Utilizar diferentes métodos para traçar: a mediatriz de um segmento; a bissetriz de um ângulo.
- Construir o simétrico de um ponto, de uma reta, de um segmento, de um círculo (que o eixo de simetria corta ou não a figura).
- Construir ou completar a figura simétrica de uma figura dada ou de figuras possuindo um eixo de simetria com a ajuda da régua (graduada ou não), do esquadro, do compasso, do transferidor.
- Efetuar os traçados da imagem de uma figura por simetria axial com a ajuda de instrumentos usuais.

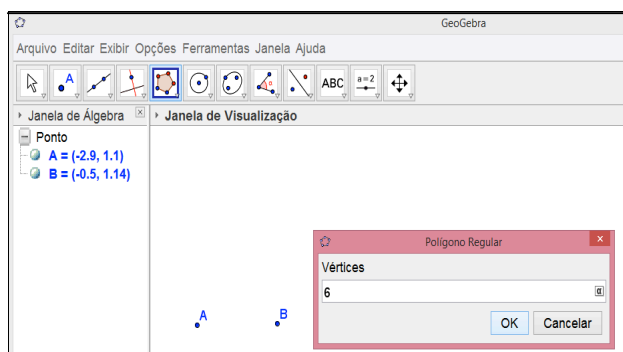
As atividades executadas no software Geogebra, seguem um passo-a-passo, onde o professor pode reproduzir através de uma sala de informática e um projetor. No final de cada atividade foi feito um comentário que promove o objetivo implícito e explícito de cada exercício. Os comentários norteiam o professor para a forma de trabalho de cada questão e ressalta pontos relevantes para a execução, como também, o trânsito nos registros de representações semióticas.

#### 3.1 Reconhecer um eixo de simetria com o uso do ponto médio


Com o programa Geogebra construa 4 polígonos regulares, com 3 lados, 4 lados, 5 lados e 8 lados, coloque um ponto médio em cada segmento dos polígonos construídos. Logo após, trace um ou mais eixo(s) de simetria nos polígonos regulares construídos. Os eixos devem passar obrigatoriamente pelos vértices do polígono e/ou pontos médios. Veja o exemplo e preencha a tabela 01 que se encontra no final do exercício.

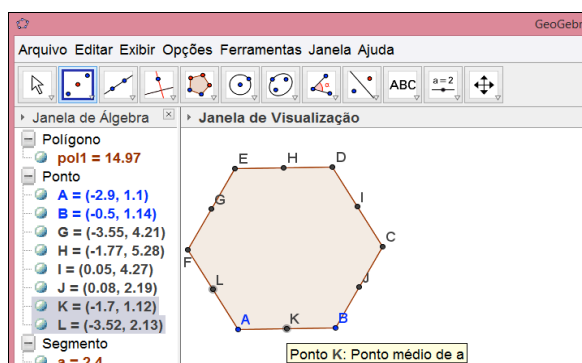
Veja o exemplo para um polígono de 6 lados e acompanhe a sequência:

- Na barra de ferramenta clique neste botão , chamado “polígono regular”, imediatamente após, clique em dois lugares distintos, na tela de visualização, este segmento formado servirá de base para os lados do polígono regular, adiante, coloque a quantidade de lados/vértice e clique, conforme é apresentado na figura 1:




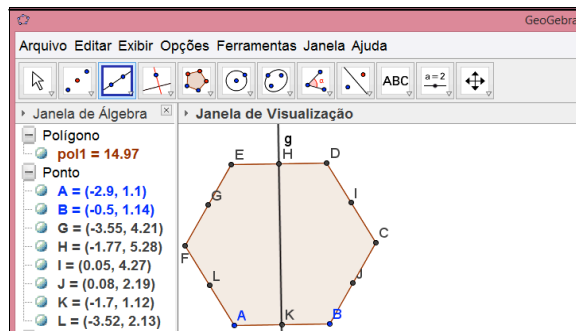
**Figura 1:** Construção do polígono regular de seis lados.  
Fonte: BRITIS, K.G. 2016

- Aperte o botão , denominado “ponto médio ou centro”. Clique em cada lado do polígono, automaticamente, o programa indicará o ponto médio, veja figura 2:

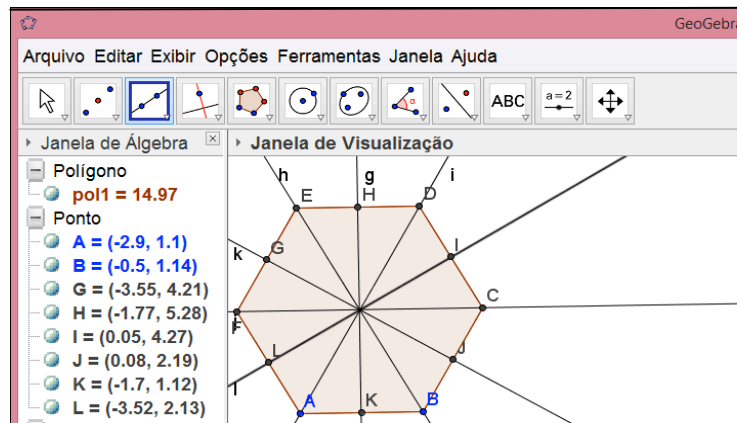


**Figura 2:** Visualização dos pontos médios do hexágono regular construído.  
Fonte: BRITIS, K.G. 2016

- Com o botão , clique em um ponto médio e/ou vértices e localize os eixos de simetria, de acordo com a figura 3 e como todos os eixos na figura 4:



**Figura 3:** Traçado de um dos eixos de simetria do hexágono regular.  
 Fonte: BRITIS, K.G. 2016



**Figura 4:** Traçado de todos os eixos de simetria do hexágono regular.  
 Fonte: BRITIS, K.G. 2016

- Preencha a tabela 01:

**Tabela 1:** Relação entre o polígono regular o e número de eixo de simetria

Polígono Regular	Número de eixo de simetria
3 lados	
4 lados	
5 lados	
6 lados	
8 lados	

Fonte: BRITIS, K.G. 2016


Nesta atividade o aluno demonstra o entendimento do conceito de eixo de simetria e a utilização ponto do médio começa a dar início à compreensão da definição de reta mediatriz. Este exercício é importante, pois o aluno consegue fazer construções rapidamente dos eixos de simetria e pelas possibilidades corretas e incorretas nota quais os possíveis eixos existentes em uma figura regular.

A luz da teoria de Duval, no desenvolvimento desta tarefa, é notório o estímulo à capacidade de realizar uma conversão entre três registros de representações semióticas (o registro na língua natural, o registro na forma figural e o registro na forma algébrica). O aluno ao ler o enunciado deve transpor de uma leitura para a construção dos polígonos, com o uso dos vértices e do ponto médio, em seguida, ele traça os eixos de simetria e assim registra a quantidade de eixos em uma tabela, que é um registro numérico. Esta transformação de conversão proposta nesta atividade poderá propiciar o desenvolvimento de capacidades cognitivas no que se refere ao entendimento do objeto matemático e permitir ao professor verificar o registro que o aluno mais apresenta dificuldades.

### 3.2 Construir um eixo de simetria com uso da reta mediatriz e a reta bissetriz

Para cada caso, fazer a figura no programa e construir com o uso da reta mediatriz o seu (ou seus) eixo (s) de simetria, e depois responda as perguntas que se encontra no final do exercício. Consulte o passo-a-passo para construção:

a. Um segmento  $\overline{AB}$  e comprimento 4,6 cm.

- Com o botão  segmento com comprimento fixo, clique em qualquer local na janela de visualização, de forma automática, aparecerá a uma tela onde deve ser colocado o comprimento 4.6, perceba que o programa admite a separação do inteiro da parte decimal com o uso do ponto, conforme é apresentado na figura 5.

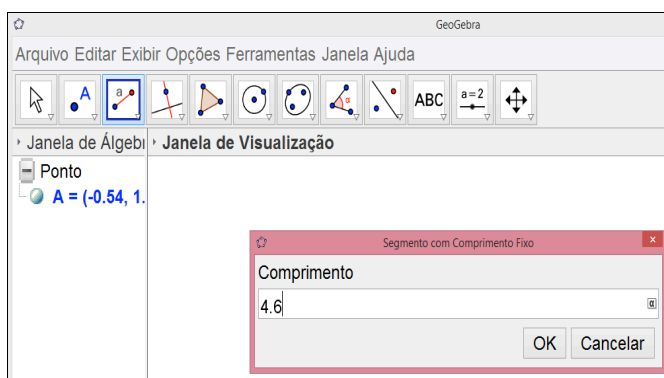

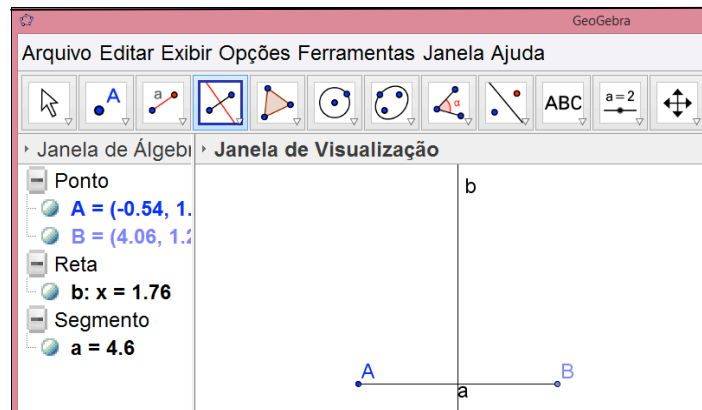


Figura 5: Construção de um segmento com o comprimento fixo.


Fonte: BRITIS, K.G. 2016

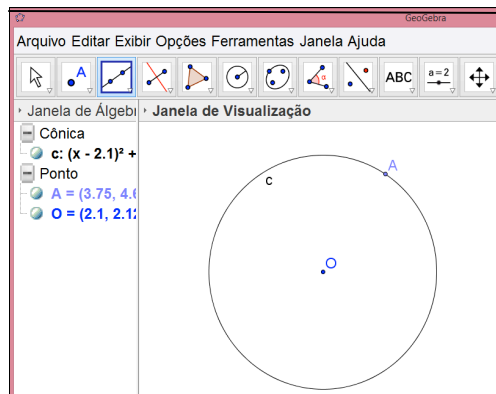
- Com o botão “reta mediatriz” , clique no segmento, neste momento aparecerá um eixo de simetria, de acordo com a figura 6:





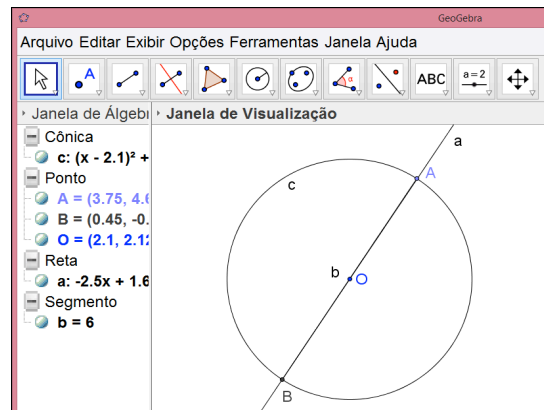
**Figura 6:** Construção da reta mediatriz em um segmento.  
Fonte: BRITIS, K.G. 2016

- Responda as perguntas:
  - Em sua opinião, como pode ser definida a reta mediatriz?
  - O que representa a reta mediatriz para o segmento  $\overline{AB}$ ?
  
- b. Um círculo de centro O e de raio 3 cm.
  - Primeiramente construa o ponto O em qualquer lugar da janela de visualização. Com o ícone “círculo dados centro e raio” , construa uma circunferência de centro O e raio 3. Depois, coloque um ponto A na circunferência, como é apresentada na figura 9:



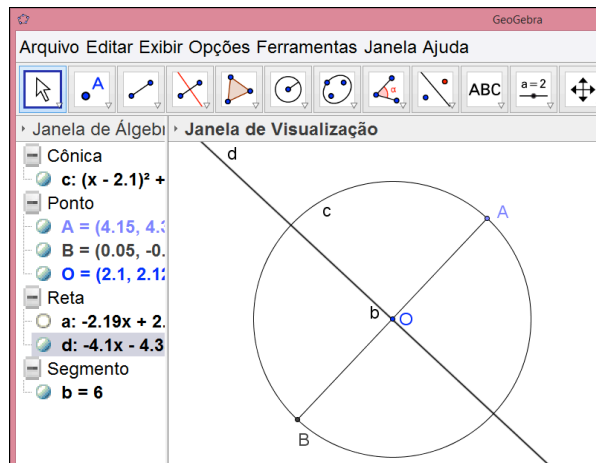
**Figura 9:** Construção da circunferência com raio definido.  
Fonte: BRITIS, K.G. 2016

- Trace uma reta que intersecta a circunferência em no ponto A e passa pelo centro O, depois marque um ponto B na outra intersecção da circunferência e crie o segmento  $\overline{AB}$  este segmento chama-se diâmetro, de acordo com a figura 8:



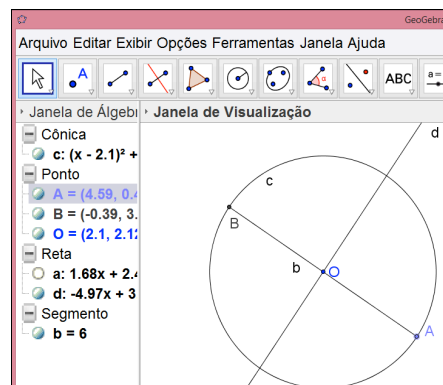
**Figura 8:** Construção do diâmetro na circunferência.  
Fonte: BRITIS, K.G. 2016

- Com o botão da reta mediatriz, trace o eixo de simetria do segmento  $\overline{AB}$ . Oculte a reta que passa por A e B, conforme é ilustrado na figura 9:



**Figura 9:** Construção do eixo de simetria na circunferência.  
Fonte: BRITIS, K.G. 2016

- Com botão mover arraste o ponto A na circunferência e mova o diâmetro, conforme é ilustrado na figura 10:



**Figura 10:** Movimentação do diâmetro na circunferência  
Fonte: BRITIS, K.G. 2016

- Responda as perguntas:

- Quantos diâmetros podem ser traçados na circunferência?
- O que você pode concluir em relação à quantidade de eixo de simetria em uma circunferência qualquer?

Nesta atividade, no item a, a resposta das últimas perguntas, pode trazer a relação entre o eixo de simetria e reta mediatriz. No item b, a movimentação do ponto A, traz as diferentes possibilidades de construção do diâmetro e assim, a ideia de infinidade de eixos de simetria na circunferência. No entanto, no que se referem às transformações de registros, é evidente que ele utiliza da língua natural para o entendimento das consignas e em seguida, constrói uma representação figural para dar aporte ao seu significado, imediatamente, o aluno é solicitado a voltar à língua natural para definir um conceito que relaciona a reta mediatriz e o eixo de simetria, por exemplo.

#### 4. Considerações Finais

No artigo apresentado é explícito a necessidade do aperfeiçoamento, primeiramente pela quantidade de exercícios propostos na tarefa, bem como, em atividades que contribuem para o desenvolvimento e aprendizagem de outras competências, como por exemplo, construir ou completar a figura simétrica de uma figura dada ou de figuras possuindo um eixo de simetria com a ajuda da régua (graduada ou não), do esquadro, do compasso, do transferidor e efetuar os traçados da imagem de uma figura por simetria axial com a ajuda de instrumentos usuais. Certamente, as construções com os instrumentos geométricos, ou seja, sem uso do software também oportunizam a transição de registros de representações.

Em virtude da sequência utilizada com o uso do Geogebra, verifica-se que o computador e os múltiplos softwares podem ser recursos facilitadores do processo de aprendizagem de geometria, primeiramente por permitir uma visualização não obtida em sala de aula e posteriormente por se tratar de um recurso que desperta curiosidade e é de forma geral, bem recebido por parte dos alunos. Nesta sequência alunos podem conseguir viabilizar a transformação do registro da língua natural para o registro figural sem perder as relações geométricas existentes nas figuras planas.

Contudo, acredita-se que a elaboração de sequências didáticas com o uso da teoria dos registros de representação semiótica de Duval pode coadjuvar no entendimento de novos conceitos matemáticos, especialmente os relacionados à Geometria, a teoria sugere caminhos para a conquista de um aprendizado efetivo e não mecânico, bem como, um meio de elaboração de metodologias que possibilitem ao professor reconhecer as dificuldades dos educandos.

## 5. Referências

DAMN, R. F.. *Registro de Representação*. In: MACHADO, S. D. A. *Educação Matemática: uma introdução*. 2ª ed. São Paulo: EDUC, 2002, p.167-188.

DUVAL, R. *Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée*. Annales de Didactiques et de Sciences Cognitives, v. 5, p. 37-65, 1993.

\_\_\_\_\_. *Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática*. In: MACHADO, S. D. A. (Org.). *Aprendizagem em Matemática: registros de representação semiótica*. Campinas, SP: Papirus, 2003. p.11-33.

\_\_\_\_\_. *Semiósis e pensamento humano: registros semióticos e aprendizagens intelectuais*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

LIMA, J. L. D; SILVA, E. S. *A geometria da rua: desafios e possibilidades*. Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. Paraíba, 2013. Disponível em: < [HIPERLINK http://www.editorarealize.com.br/revistas/eniduepb/trabalhos/Modalidade\\_6datahora\\_26\\_09\\_2013\\_20\\_26\\_48\\_idinscrito\\_928\\_77793c28c4b0fff52be0f52c5a069c1e.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/eniduepb/trabalhos/Modalidade_6datahora_26_09_2013_20_26_48_idinscrito_928_77793c28c4b0fff52be0f52c5a069c1e.pdf)> Acessado em: 12 mar. 2016.

MALAVAL, J. et all. *Transmath 6eme: Programme 2009*. Paris, Nathan: 2009.

RICHIT, A., *Projetos em Geometria Analítica Usando Software de Geometria Dinâmica: repensando a Formação Inicial Docente em Matemática*. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005. Disponível em: < [HIPERLINK: http://base.repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91153/richit\\_a\\_me\\_rela.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://base.repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91153/richit_a_me_rela.pdf?sequence=1&isAllowed=y)> . Acesso em: 12 mar. 2015.