

UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA MEDIADA PELO SOFTWARE GEOGEBRA PARA O ENSINO DE SIMETRIA AXIAL

A DIDACTIC SEQUENCE MEDIATED BY THE GEOGEBRA SOFTWARE FOR AXIAL SYMMETRY TEACHING

Karen Gonçalves Britis

Universidade Cruzeiro do Sul, karenbritis@hotmail.com

Cintia Aparecida Bento dos Santos

Universidade Cruzeiro do Sul, cintia.santos@cruzeirodosul.edu.br

Maria Nazaré de Oliveira

Universidade Cruzeiro do Sul, mnazare_msn2006@hotmail.com

Patrícia Cacho do Nascimento

Universidade Cruzeiro do Sul, paty_cn@hotmail.com

Resumo

Este artigo tem por objetivo refletir a partir de uma sequência didática a ser trabalhada com o software Geogebra e construída com a ideia de levar alunos de 6° e 7° ano do Ensino Fundamental, a aquisição de conhecimentos sobre simetria axial. Visamos que esta proposta possa levar professores a trabalhar com os alunos as diferentes representações semióticas de um mesmo objeto matemático, 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: simetria axial; Geogebra; representações semióticas, Duval.

Abstract

This article aims to reflect from a didactic sequence to be crafted with the Geogebra software and built with the idea of taking students from 6th and 7th year of elementary school, to acquire knowledge of axial symmetry. We intend that this proposal may lead teachers to work with students the different semiotic representations of the same mathematical object with a view that the acquisition of knowledge by students in mathematics is associated with transit through different representations and also non-recognition of Mathematics different representations becomes a source of trouble, often in the process of teaching and learning.

Keywords: axial symmetry; Geogebra; semiotic representations; Duval;

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 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 de acordo com o modelo dado nos exemplos de aplicação. Segundo os autores:

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.

Diante do exposto, a luz da teoria de Duval, este artigo tem por objetivo apresentar uma sequência didática geométrica, focada na simetria axial, que estimula o aluno a transitar entre diferentes tipos de registros de representação semiótica em relação a este objeto matemático. Segundo Damn (2002), esta teoria tem sido cada vez mais utilizada 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, considerando-se que este processo é imprescindível ao funcionamento e ao desenvolvimento do conhecimento.

Considerando o computador como um elemento de influência significativa no cotidiano da sociedade contemporânea, bem como uma ferramenta alternativa para o ensino de matemática, o uso dos softwares educacionais (SE) vem como um facilitador para o trabalho com sequências didáticas. Nesse artigo, 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, pois possibilita aos alunos experiências que dificilmente seriam feitas com outros recursos como o giz, lousa, lápis e papel, visto que possuem funções exclusivas dos 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.

Uma síntese sobre a teoria dos registros de representação semiótica

Segundo Santos (2008), imaginar que determinados educandos não apresentam êxito na resolução de tarefas quando a noção em jogo envolve certos domínios matemáticos devido à dificuldade de interpretação de texto, parece neste contexto não ser a colocação correta em vista da gravidade do problema. O fato é que a matemática apresenta sua própria linguagem, o que muitas vezes torna inacessível ao aluno determinadas tarefas. Por acreditarmos nesta hipótese escolhemos para a reflexão apresentada neste artigo a teoria dos registros de representação semiótica, por ser uma teoria cognitiva e que possibilita ao aluno a autonomia sobre a construção do conhecimento matemático.

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 importância da distinção entre um objeto e sua representação.

Existe uma palavra ao mesmo tempo importante e secundária em matemática: é a palavra “representação”. Ela é muito frequentemente empregada sob sua forma verbal “representar” uma escrita, uma notação, um símbolo representando um objeto matemático: um número, uma função, um vetor,... Até mesmo os traçados e as figuras representando os objetos matemáticos: um segmento, um ponto, um círculo... Isso quer dizer que os objetos matemáticos não devem jamais ser confundidos com a representação que lhes é feita. Com efeito, toda confusão ocasiona, em

maior ou menor termo, uma perda de compreensão e os conhecimentos adquiridos tornam-se rapidamente inutilizáveis fora de seu contexto de aprendizado: seja por não chamamento, seja porque existem como representações “inertes” não sugerindo nenhum tratamento. A distinção entre um objeto e sua representação é então um ponto estratégico para a compreensão da matemática (DUVAL, 1993, p.37).

Pode-se observar segundo a citação que a distinção entre objetos e suas representações dentro dos domínios matemáticos é um relevante fator que pode influenciar a aprendizagem.

Dessa forma, as “representações semióticas têm um papel fundamental na atividade matemática” (DUVAL, 1993, p.38) e o autor as define da seguinte forma:

As representações semióticas são produções constituídas pelo emprego de signos [sinais] pertencentes a um sistema de representação que têm suas dificuldades próprias de significância e de funcionamento. Uma figura, um enunciado em língua natural, uma fórmula algébrica, um gráfico, são representações semióticas que salientam sistemas semióticos diferentes. Consideram-se geralmente as representações semióticas como um simples meio de exteriorização das representações mentais para fins de comunicação, ou seja, para deixá-las visíveis ou acessíveis a outrem (DUVAL, 1993, p.39).

Duval (2003) define os diferentes tipos de representações semióticas que podem ser mobilizadas na articulação dos domínios matemáticos e caracteriza-os em dois tipos como relacionados à representação discursiva e não discursiva. Os registros associados à representação discursiva são os da língua natural (associações verbais) e os sistemas de escrita (registro numérico, registro simbólico e registro algébrico). Os registros associados à representação não-discursiva são o registro figural (por exemplo figuras geométricas planas) e o registro gráfico (por exemplo o plano cartesiano com o sistema de coordenadas). 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 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.

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 semiótica é que Duval (1993, 2009) chama de tratamento e conversão, que são dois tipos distintos de transformação de uma representação semiótica.

Para Duval (2009) um tratamento é uma transformação da representação interna em um registro ou sistema de representação.

Um tratamento é a transformação de uma representação obtida com dado inicial em uma representação considerada como terminal em relação a uma questão, a um problema ou a uma necessidade, os quais fornecem critérios de parada na série de transformações efetuadas. Um tratamento é uma transformação de representação interna a um registro de representação ou a um sistema. (DUVAL, 2009, p. 56- 57)

Dois exemplos de tratamento dado por Duval (2003, p.16) é o processo de “efetuar um cálculo ficando estritamente no mesmo sistema de escrita ou de representação dos números; resolver uma equação ou um sistema de equações”. Desta forma, o autor conclui que os tratamentos são variações de representação dentro de um mesmo registro.

Já uma conversão, segundo Duval (2003, p.16) “são transformações de representações que consistem em mudar de um registro conservando os mesmos objetos denotados”, ou seja, a conversão é processo de mudança de uma representação para um novo registro, diferente do registro de partida.

Converter é transformar a representação de um objeto, de uma situação ou de uma informação dada num registro em uma representação desse mesmo objeto, dessa mesma situação ou de mesma informação num outro registro... A conversão é então uma transformação externa em relação ao registro da representação de partida. (DUVAL, 2009, p. 58 e 59)

Como exemplo, podemos mencionar a alteração da escrita algébrica de uma equação à sua representação gráfica, ou mesmo da representação gráfica para a escrita algébrica.

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 por meio 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 resalta pontos relevantes para a execução, como também, o trânsito nos registros de representações semióticas.

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:

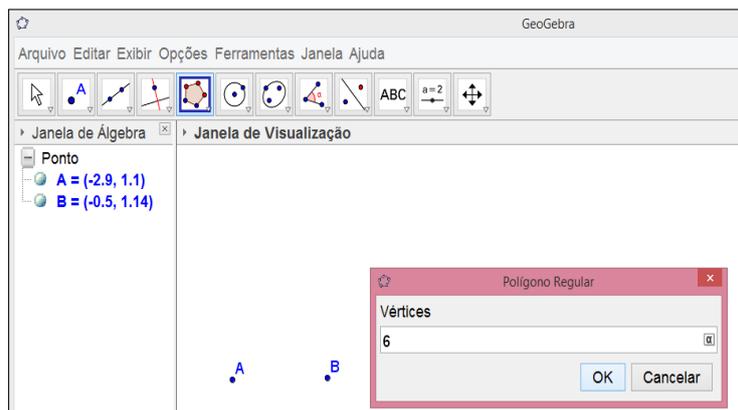


Figura 1: Construção do polígono regular de seis lados.
Fonte: Autoria própria

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

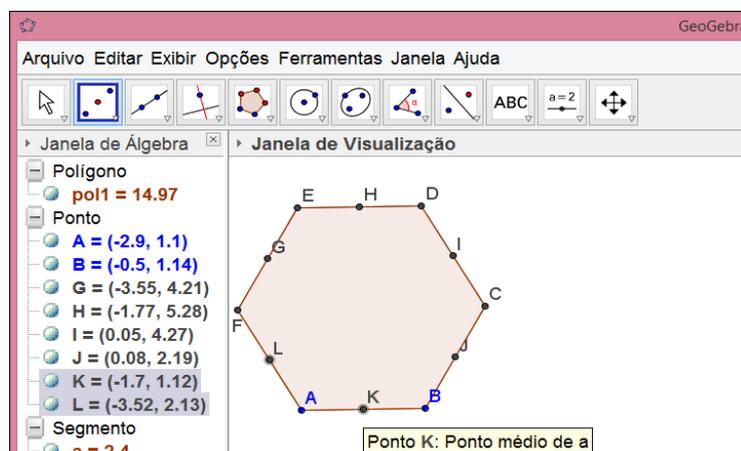


Figura 2: Visualização dos pontos médios do hexágono regular construído.
Fonte: Autoria própria

- 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:

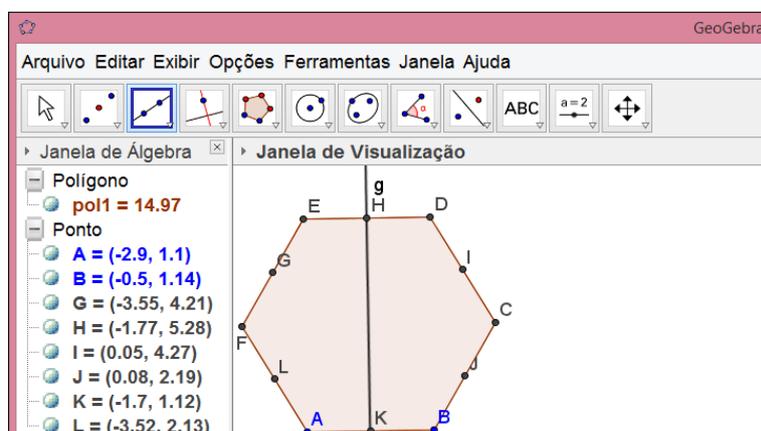


Figura 3: Traçado de um dos eixos de simetria do hexágono regular.
Fonte: Autoria própria

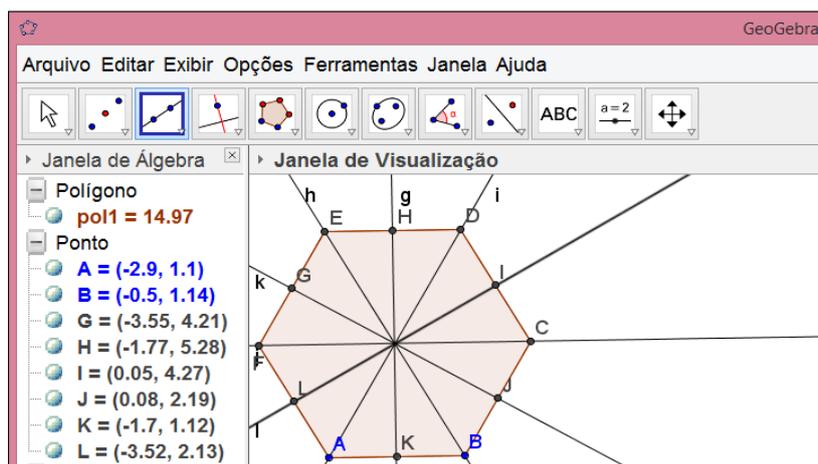


Figura 4: Traçado de todos os eixos de simetria do hexágono regular.

Fonte: Autoria própria

- Preencha a tabela 1:

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: Autoria própria

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 utilizando 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.

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.

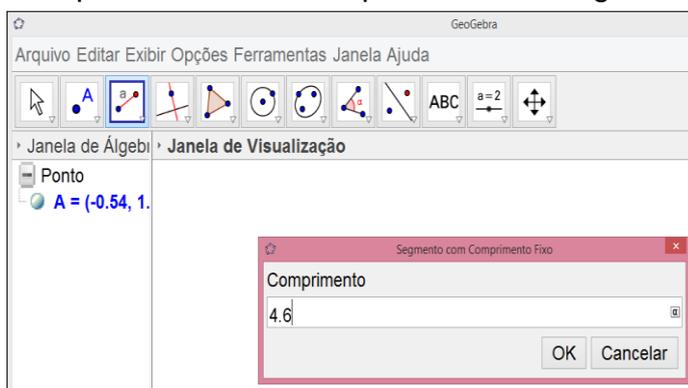


Figura 5: Construção de um segmento com o comprimento fixo.

Fonte: Autoria própria

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

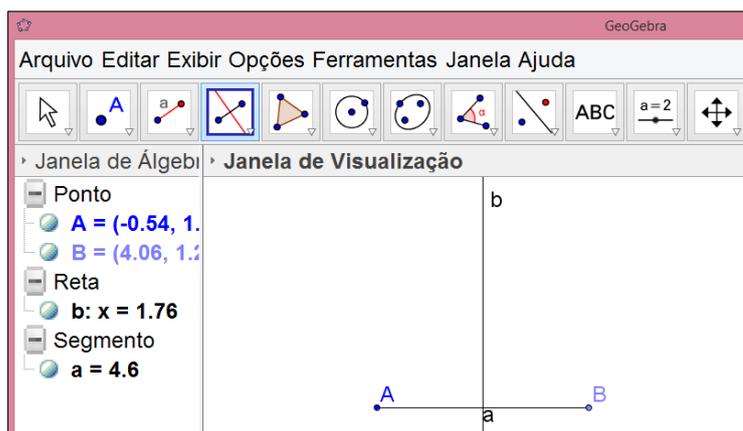


Figura 6: Construção da reta mediatriz em um segmento.

Fonte: Autoria própria

- 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:

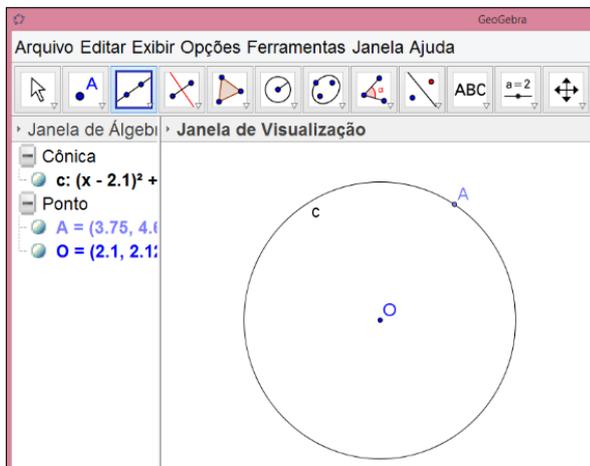


Figura 9: Construção da circunferência com raio definido.

Fonte: Autoria própria

- 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:

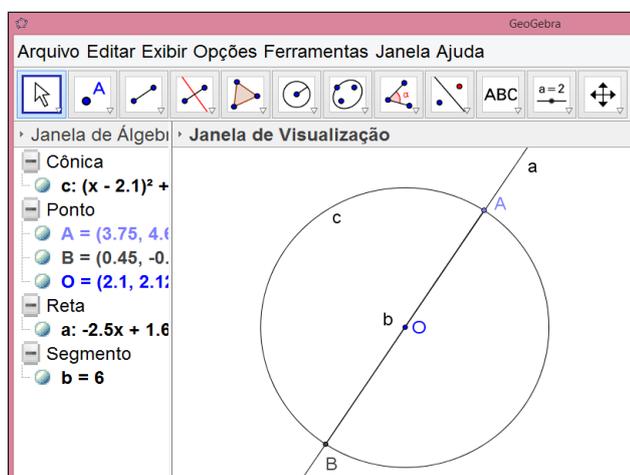


Figura 8: Construção do diâmetro na circunferência.

Fonte: Autoria própria

- 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:

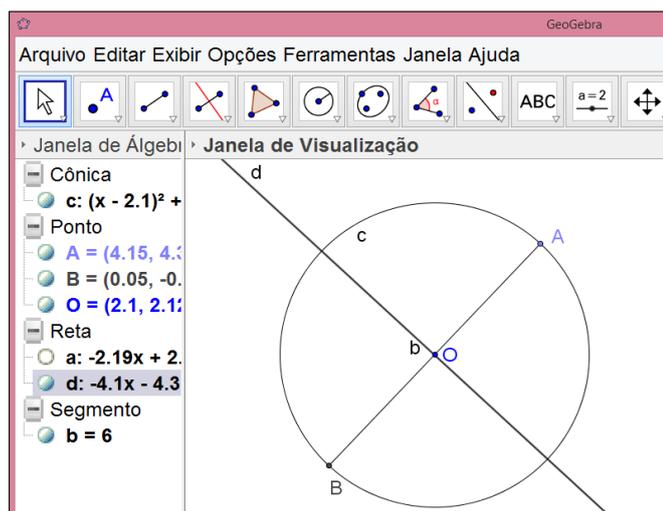


Figura 9: Construção do eixo de simetria na circunferência.

Fonte: Autoria própria

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

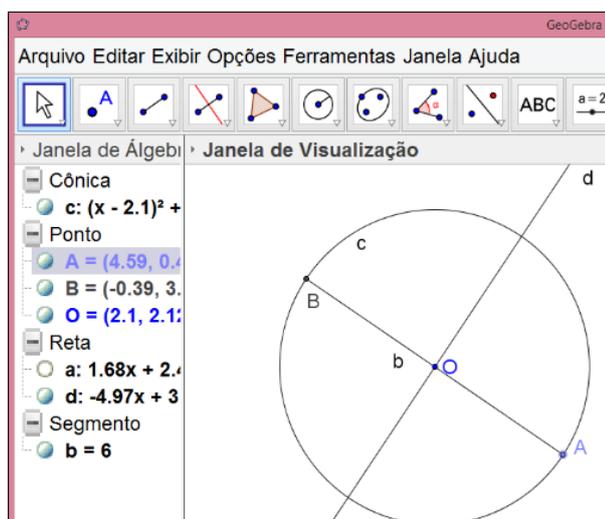


Figura 10: Movimentação do diâmetro na circunferência

Fonte: Autoria própria

- 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?

c. Um ângulo de medida 72° .

- Primeiramente construa dois pontos A e B distintos na janela de visualização. Com o botão ângulo com amplitude fixa , clique no ponto A e no ponto B, automaticamente, aparecerá uma tela, conforme a figura 11. Coloque os graus necessário, neste caso, 72. Mantenha o sentido anti-horário selecionado.

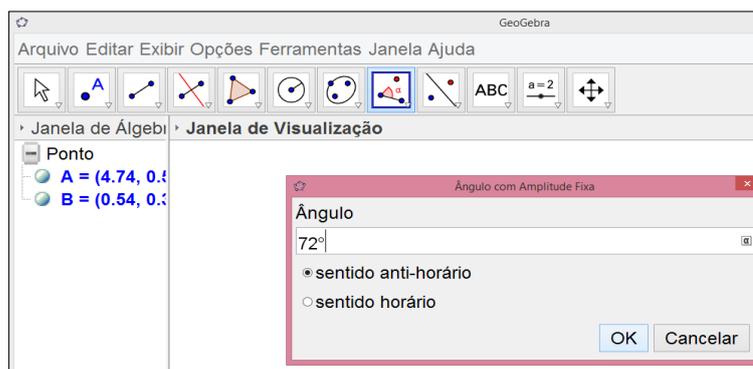


Figura 11: Caixa de diálogo para a construção do ângulo de 72°
Fonte: Autoria própria

- Construa com o botão “semirreta” , as semirretas \overrightarrow{BA} e $\overrightarrow{BA'}$. Clique, primeiramente, no ponto B e depois no A, em seguida no B e depois A', de acordo com figura 12.

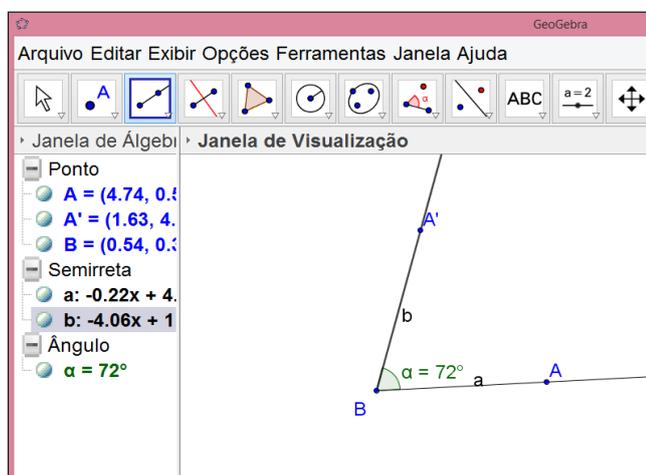


Figura 12: Construção do ângulo com o uso de duas “semirretas”
Fonte: Autoria própria

- Com o botão bissetriz , clique no ponto A, B e A', respectivamente, automaticamente, aparecerá a reta bissetriz, segundo é ilustrado na figura 13.

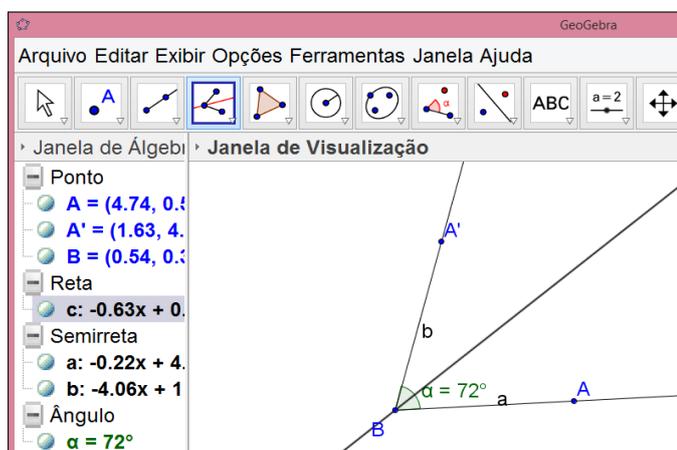


Figura 13: Construção da reta bissetriz
Fonte: Autoria própria

- Responda as perguntas:
 - Qual a função da reta bissetriz em ângulo qualquer?
 - O que representa a reta bissetriz para o ângulo $\widehat{ABA'}$?

d. Uma reta r .

- Clique uma reta r em qualquer lugar da janela de visualização (figura 14).

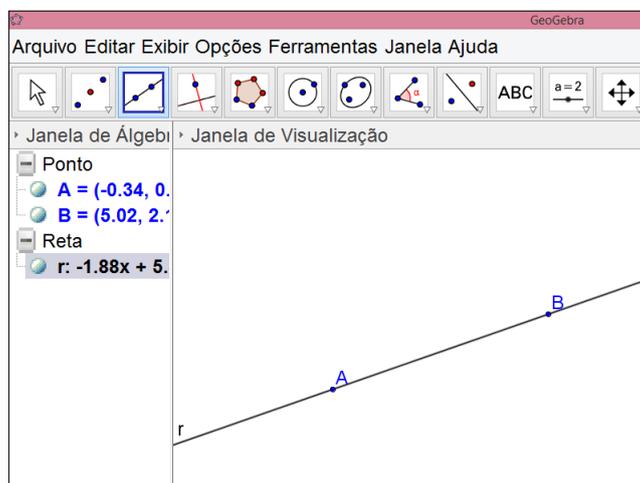


Figura 14: Construção de uma reta que passa por A e B

Fonte: Autoria própria

- Com o botão “reta mediatriz” , clique na reta r , e perceba que nada se modifica.
- Responda as perguntas:
 - Por que não é possível criar uma reta mediatriz em uma reta 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 item c, pode-se destacar o conceito de bissetriz e a relação que existe com o eixo de simetria. Finalmente, no item d, é possível dar a ideia dos entes geométricos, como reta, ponto, plano, etc.

Entretanto, 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. Nos itens c e d, o aluno após a construção do registro geométrico da reta bissetriz o aluno troca novamente o registro para língua natural para dar sentido ao conceito de reta bissetriz e as definições de reta.

Uma propriedade de pontos da mediatriz com uso da construção simétrica

a. Traçar um segmento \overline{AB} de comprimento de 6 cm. Com ajuda do software mediatriz r do segmento \overline{AB} e colocar um ponto M de r . Se necessário, acompanhe o passo-a-passo com telas abaixo:

- Crie um segmento \overline{AB} , trace o eixo de simetria r , e coloque um ponto M no eixo de simetria, de acordo com a figura 15

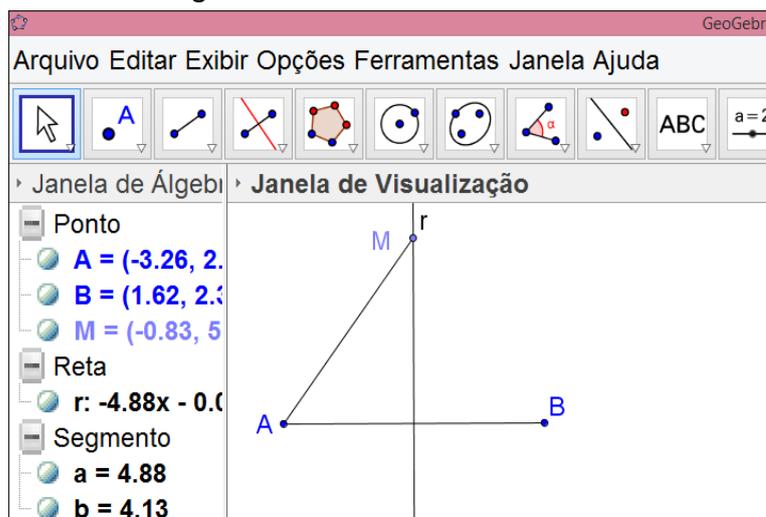


Figura 15: Construção de um segmento em uma reta que passa por A e B
Fonte: Autoria própria

b. Construa com auxílio do botão “reflexão em relação a uma reta” , o simétrico do segmento \overline{MA} em relação à r ?

- Com o auxílio do botão “reflexão em relação a uma reta” , clicamos no segmento \overline{MA} e na reta r .

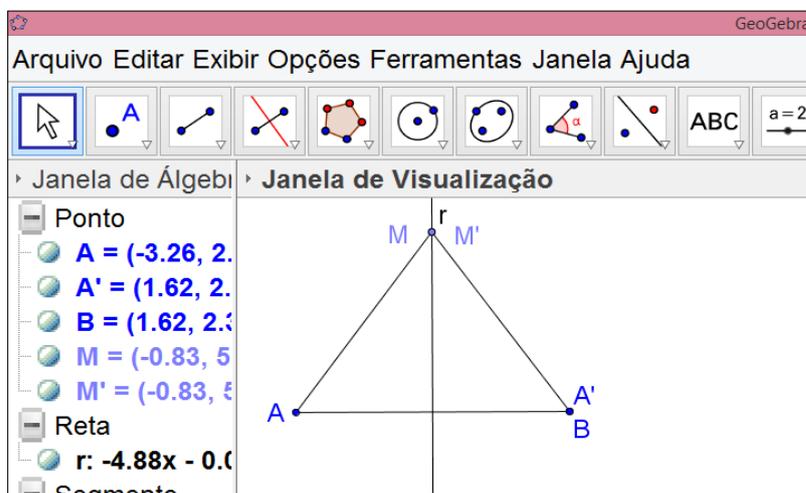


Figura 15: Construção de dois segmentos em uma reta que passa por A e B com o
Fonte: Autoria própria

c. Agora responda, por que os pontos A' e B são coincidentes?

Nesta atividade o intuito é ele perceber que o simétrico de A e o ponto B pois a reta r e a reta mediatriz. Neste instante o aluno teve o primeiro contato com ícone  “reflexão em relação a uma reta”. O mesmo permite que o professor explore algumas construções, visto que o ícone supracitado facilita as etapas de construção. Desta forma, a apresentação

deste recurso pode ser feita no momento em que o docente perceber que a apreensão do objeto matemático, simetria axial, foi atingida.

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, verificamos 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, acreditamos 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.

Entendemos também que a teoria de Duval nos fornece um referencial estruturado no funcionamento cognitivo, aqui podemos vislumbrar que quando o educando consegue mobilizar os diferentes registros de representação semiótica tem-se então uma aprendizagem significativa e por consequência a autonomia do educando solucionando tarefas associadas a diferentes níveis de dificuldade.

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: Papyrus, 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> Acessado em: 12 mar. 2016.

MALAVAL, J. et all. Transmath 6eme: **Programe 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_rc_la.pdf?sequence=1&isAllowed=y> . Acesso em: 12 mar. 2015.

SANTOS, C. A. B. **Formação de professores de matemática: contribuições de teorias didáticas no estudo das noções de área e perímetro**. 2008. 156 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) –Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2008.