

O SOFTWARE GEOGEBRA COMO FERRAMENTA PARA INVESTIGAR CONCEITOS DE GEOMETRIA

Maurício de Moraes Fontes

Escola Técnica Estadual Magalhães Barata – ETEMB-PA

mauriciofontes@gmail.com

Edilson dos Passos Neri Júnior

Escola de Aplicação da Universidade Federal do Pará – UFPA,

edilson_neri@yahoo.com.br

Resumo

Muitos investigadores têm criticado as aulas tradicionais no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Contrapondo essa ideia de aulas tradicionais, nesse trabalho propomos trabalhar com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) como ferramenta de apoio às aulas de Matemática em atividade de investigação de conceitos de Geometria, tornando o aluno, dessa forma, um ser ativo na construção de seus conhecimentos matemáticos. O Ensino de Geometria proporciona ao aluno o desenvolvimento de habilidades de visualização, argumentação e justificação, as quais são característica do Pensamento Geométrico. Nesse sentido, utilizaremos o Software GeoGebra por ser um programa livre e de fácil manuseio. O objetivo desse minicurso é mostrar que atividades selecionadas e aplicadas em atividades investigativas com apoio do Software GeoGebra proporcionam aos alunos um aprendizado mais significativo em Geometria.

Palavras-chaves: *GeoGebra, Aulas Investigativas, Geometria*

INTRODUÇÃO

O Ensino de Geometria está sendo abandonado por muitos professores da Educação Básica devido a vários motivos, entre eles destacamos:

- a falta de formação dos docentes da educação básica sobre os fundamentos da Geometria;
- as constantes greves que os docentes da educação básica travam com o governo em virtude do pagamento do Piso Nacional para os professores;
- a posição que o geometria ocupa no livro didático, geralmente no final, o que contribui para que não seja estudada.

Esse “abandono” causa um grande prejuízo para os alunos, pois sem estudar a geometria, bem como desenvolver as habilidades de visualização, argumentação e justificação características do Pensamento Geométrico, os alunos apresentarão dificuldades na compreensão e percepção de espaço, bem como na construção de modelos matemáticos para solucionar problemas do cotidiano. Esse “descaso” evidencia que

Os alunos que concluírem o Ensino Médio, no Brasil, apresentam, dificuldades nos conceitos de Geometria. Tais dificuldades são reveladas através do desempenho dos alunos em avaliações externas a escola, como o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e processos seletivos de acesso ao Ensino Superior. Este fato é justificado por educadores matemáticos, pelas dificuldades dos professores com os conteúdos geométricos, o que contribui para que muitos alunos concluem

o Ensino Médio com algumas lacunas na aprendizagem de geometria. (SOUZA & BULOS, 2011, p. 1).

Uma das maneiras de superar essas dificuldades é proporcionar aos docentes metodologias inovadoras no processo de ensino e aprendizagem. Dentre as diferentes metodologias (resolução de problemas, etnomatemática, modelagem matemática, etc.) utilizadas em sala de aula, destacamos a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). A utilização das TIC pode proporcionar um aprendizado mais ativo, no qual professores e alunos podem manipular, conjecturar, testar, explorar e investigar os conteúdos matemáticos.

Nesse sentido, esse minicurso tem como objetivo mostrar que atividades selecionadas e aplicadas em atividades investigativas, desenvolvidas com apoio do Software GeoGebra, pode proporcionar aos alunos um aprendizado mais significativo em Geometria.

GEOMETRIA DINÂMICA

Tentando contornar o abandono do ensino de geometria, propomos esse Minicurso utilizando as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) como mais uma ferramenta de apoio no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Dessa forma

a utilização de novos recursos no Ensino de Matemática constitui-se numa poderosa ferramenta para tirar os alunos de forma passiva para a forma ativa no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Com este instrumento em mãos, os alunos passam a investigar nas aulas de matemática, cabendo ao docente o papel de mediador entre o discente e o objeto de ensino. A utilização de Software de Geometria Dinâmica permite ao aluno experimentar, interpretar, conjecturar, testar, etc. (FONTES & FONTES, 2011, p 375).

A Utilização do computador nas aulas de matemática é muito importante para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem, pois segundo Borba & Penteado (2007),

o acesso a informática deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas e particulares o estudante deve poder desfrutar de uma educação que no momento atual inclui, no mínimo, uma “Alfabetização Tecnológica”. Tal alfabetização deve ser vista não simplesmente como um curso de informática, mas sim, como um aprender a ler essa nova mídia. Assim, o computador deve estar inserido nas atividades essenciais, tais como aprender a ler, escrever, compreender textos, compreender gráficos, desenvolver noções espaciais, etc.(BORBA & PENTEADO, 2007, p. 17).

Dentre todos os programas utilizados para ensinar matemática, destacamos o Software GeoGebra por ser um programa livre, de interface fácil para o manuseio, disponível em várias Plataformas para todos os níveis de ensino, etc. O Software GeoGebra, por sua grande utilização nas aulas de matemática, tem ganhado vários prêmios internacionais, entre eles destacamos:

- MERLOT Classics Award 2013: Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching (Las Vegas, Nevada, USA)
- NTLC Award 2010: National Technology Leadership Award (Washington D.C., USA)
- Tech Award 2009: Laureat in the Education Category (San Jose, California, USA)
- BETT Award 2009: Finalist in London for British Educational Technology Award
- SourceForge.net Community Choice Awards 2008: Finalist, Best Project for Educators.
- SourceForge.net Community Choice Awards 2008: Finalist, Best Project for Educators
- AECT Distinguished Development Award 2008: Association for Educational Communications and Technology (Orlando, USA)
- Learnie Award 2006: Austrian Educational Software Award for "Wurfbewegungen mit GeoGebra" (Vienna, Austria)

- eTwinning Award 2006: 1st prize for "Crop Circles Challenge" with GeoGebra (Linz, Austria)
- Comenius 2004: German Educational Media Award (Berlin, Germany)
- Learnie Award 2005: Austrian Educational Software Award for "Spezielle Relativitätstheorie mit GeoGebra" (Vienna, Austria)
- digita 2004: German Educational Software Award (Cologne, Germany)
- EASA 2002: European Academic Software Award (Ronneby, Sweden)

Nesse sentido, o Software GeoGebra

Não é somente um programa de Geometria Dinâmica, já que oferece uma grande quantidade de comandos que permitem ao usuário realizar outras construções, que vão desde a representação das somas inferiores e superiores de uma função num intervalo, passando por um amplo leque de opções de cálculo (CARRILLO & LLAMAS, 2010, p.13).

Para Fontes & Neri Júnior (2012) “Ao utilizar as Tecnologias de Informação e comunicação o professor esta proporcionando a seus alunos uma maneira nova de ensinar e aprender matemática. Dessa maneira, a escola tem uma função muito importante na preparação dos alunos para atuarem na sociedade do conhecimento em que vivemos”.

AULAS INVESTIGATIVAS

Em pleno século XXI não podemos deixar de usar as TIC nas nossas salas de aula de matemática. E uma das formas de utilizar essas tecnologias é ensinar geometria a partir de aulas investigativas, nas quais o aluno é um ser ativo no processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma

Investigar em matemática inclui a formulação de questões que frequentemente evoluem à medida que o trabalho avança. Investigar envolve, também, a produção, a análise e o refinamento de conjecturas sobre essas mesmas questões. E, finalmente, envolve a demonstração e a comunicação dos resultados. (PONTE, 2010, p. 15).

Com isso, os alunos passam a manipular as ferramentas do GeoGebra e nesse contato direto, de forma individual ou em duplas, passam a interagir com o programa construindo seu próprio conhecimento de uma forma mais ativa.

As aulas investigativas nas classes de matemática são também mencionadas por Barbosa (2012, p. 15) o qual afirma que “as atuais pesquisas recomendam um trabalho consciente com a utilização das TIC, seja com investigação ou resolução de problemas”.

METODOLOGIA

O Minicurso será realizado no Laboratório de Informática ou de Matemática de acordo com as seguintes sugestões:

- a princípio faremos uma introdução sobre: a utilização das TIC no processo de ensino e aprendizagem da matemática e, também, sobre as ferramentas básicas do GeoGebra.
- a segunda etapa é destinada as atividades de investigação propostas aos participantes. Espera-se, por essa razão, no máximo 30 participantes.
- o momento final é destinado à avaliação do minicurso, tendo em vista a metodologia utilizada.

Durante o desenvolvimento do minicurso os participantes receberão uma lista com algumas atividades de investigação, que utilizam o GeoGebra como ferramenta de apoio.

Selecionamos duas atividades extraídas de Jorge (2008, p. 160 e 162) que serão desenvolvidas no minicurso, a saber:

Atividade 1: Estudo do Paralelogramo

Todo quadrilátero que possui lados opostos paralelos é um paralelogramo.

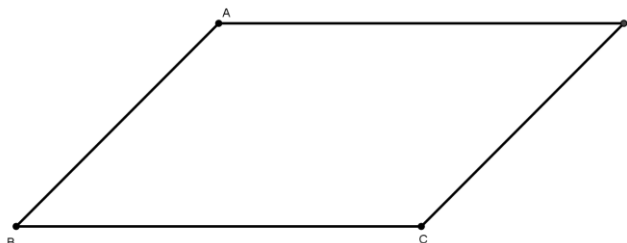


Figura 1: Construção de um paralelogramo

- No paralelogramo ABCD:

$\overline{AB} // \dots\dots\dots e \overline{AD} // \dots\dots\dots \quad \overline{AB} \cong \dots\dots\dots e \overline{AD} \cong \dots\dots\dots$

Os lados opostos são paralelos e

$A \cong \dots\dots\dots e B \cong \dots\dots\dots$

Os ângulossão congruentes.

$m(A) + m(B) = \dots\dots\dots \quad m(C) + m(D) = \dots\dots\dots$

Os ângulos consecutivos são

Na figura acima, trace as diagonais do paralelogramo ABCD e determine o seu ponto F de intersecção. Pelas medidas verificadas nas diagonais, conclua:

$\overline{AC} \dots\dots\dots \overline{BD}$

$\overline{AF} \dots\dots\dots \overline{FC} \quad e \quad \overline{BF} \dots\dots\dots \overline{FD}$

F é o das diagonais.

F é o centro do ABCD.

As diagonaiscongruentes, mas se cruzam nos seus

Cada uma das diagonais do paralelogramo divide-o em dois

Agora, vamos utilizar o Software GeoGebra para verificar as orientações:

Passo 1: Construa um paralelogramo ABCD.



Passo 2: Utilizando ícone verifique se os segmentos \overline{AB} e \overline{CD} são paralelos, assim como os segmentos \overline{AD} e \overline{BC} .



Passo 3: Com o ícone meça os segmentos \overline{AB} e \overline{CD} e \overline{AD} e \overline{BC} . O que podemos dizer?



Passo 4: Utilizando o ícone vamos medir os ângulos A e C e depois os ângulos B e D . O que podemos dizer?



Passo 5: Novamente utilizando o ícone meça os ângulos A e B . A soma $A + B$ é igual a 180° ? E a soma $C + D$?



Passo 6: Utilizar o ícone e traçar as diagonais do paralelogramo. Agora utilizando o



marque a intersecção (ponto F) dos segmentos \overline{AC} e \overline{BD} . Com o meça os comprimentos dos segmentos \overline{AF} e \overline{FC} . Eles são congruentes? E os segmentos \overline{BF} e \overline{FD} são congruentes?

Sendo assim, é correto afirmar que:

Num paralelogramo os lados opostos são paralelos e congruentes. Seus ângulos opostos são congruentes, os ângulos adjacentes são suplementares e suas diagonais se encontram no ponto médio.

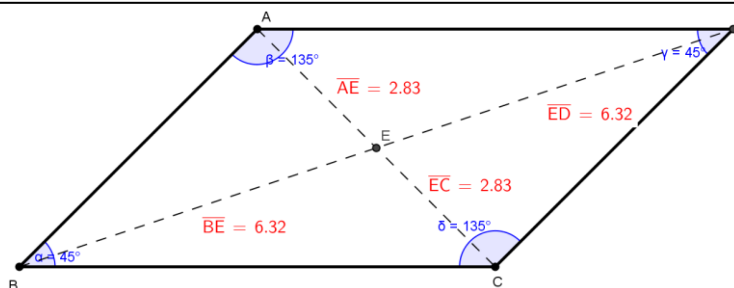


Figura 2: Verificação das propriedades do paralelogramo

Atividade 2: Estudo do Losango.

O Losango é um paralelogramo de lados congruentes, portanto equilátero. Todas as propriedades do paralelogramo valem para o losango.

- Análise suas diagonais:

Elas são congruentes? ____ Elas se cruzam em seus pontos médios? ____

Quanto mede o ângulo formado por elas? ____

Então, elas são _____

O ângulo DAM possui a mesma medida que o ângulo CAM ? ____ Nesse caso, a diagonal \overline{AB} é _____ do ângulo B . Só desse ângulo? _____

E os ângulos ADM e BDM , são congruentes? _____


A diagonal \overline{DC} é _____ dos ângulos D e C .


Sendo assim, é correto dizer que:


As diagonais de um losango são _____ entre si e _____ dos ângulos internos.


Agora, vamos utilizar o Software GeoGebra, para verificar as orientações da professora.


Passo 1: Construa um losango ABCD.

Passo 2: Vamos medir as diagonais desse losango. Pressione o ícone  e meça as diagonais \overline{AB} e \overline{CD} . Elas são congruentes?

Passo 3: Utilize o ícone  e marque a interseção dos segmentos \overline{AB} e \overline{CD} .

Passo 4: Ativando o ícone  meça os segmentos \overline{AM} e \overline{MB} . O ponto M é ponto médio de \overline{AB} ? Meça agora os segmentos \overline{CM} e \overline{MD} . O ponto M é ponto médio de \overline{CD} ?

Passo 5: Utilizando o ícone  vamos calcular o ângulo BMD . Esse ângulo mede 90° ? Podemos dizer que as diagonais do losango são perpendiculares?

Passo 6: Ativando novamente o ícone  vamos calcular os ângulos DAM e CAM , depois calcular os ângulos ADM e BDM . Podemos dizer que as diagonais são bissetrizes?

Sendo assim, é correto dizer que:

As diagonais de um losango são perpendiculares entre si e bissetrizes dos ângulos internos.

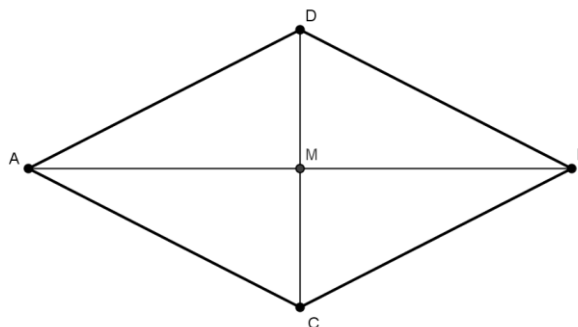


Figura 3: Construção de um losango

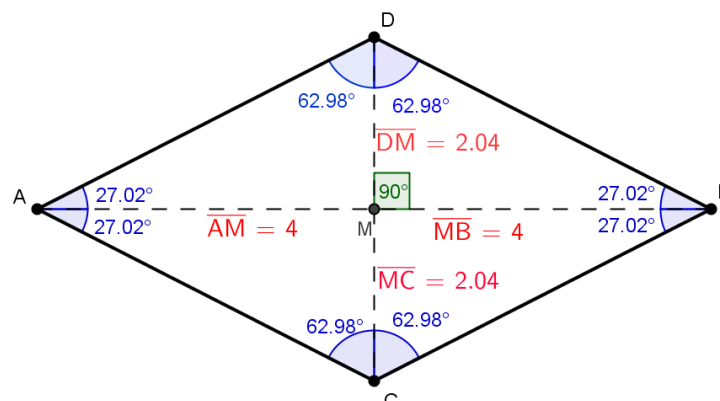


Figura 4: Verificação das propriedades do Losango

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desta forma, observamos que o Software GeoGebra é uma boa ferramenta para verificar propriedades de figuras planas em atividades de investigação, nas quais o aluno é o construtor de seus conhecimentos, tendo o docente como mediador entre o aluno e o objeto de estudo.

As TIC aplicadas no processo de ensino e aprendizagem apresentam muitas vantagens nas salas de aulas, não só na Educação Básica, mas também, na Educação Superior.

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio

A articulação da Matemática ensinada no ensino médio com temas atuais da ciência e da tecnologia é possível e necessária. Deve-se observar que as articulações com as práticas sociais não são as únicas maneiras de se favorecer a atribuição de significados a conceitos e a procedimentos matemáticos, pois isso igualmente é possível, em muitos casos, com o estabelecimento de suas conexões com outros conceitos e procedimentos matemáticos importantes (BRASIL, 2006, p. 95).

Ao utilizar as Tecnologias de Informação e comunicação o professor pode proporcionar aos seus alunos uma maneira nova de ensinar e aprender matemática. Afinal, como afirma Gándara (2012, p. 95) “as chamadas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) estão aqui para ficar. E aqui claramente inclui a escola”.

Esperamos, portanto, que esse minicurso possa contribuir para prática docente dos colegas, assim como para uma formação mais ampla, utilizando as TIC nas salas de aula.

REFERÊNCIAS

- Barbosa, S. M.(2012). Tecnologias de Informação e Comunicação e Tarefas Investigativas: Possibilidades. SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5. Anais Petrópolis – Rio de Janeiro.
- Borba, M. & Penteadó, M. G.(2007). Informática e Educação Matemática. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica.
- Brasil. (2006). Ciências da natureza Matemática e suas Tecnologias/ Secretaria de Educação Básica: Ministério da Educação, 135p. (Orientações Curriculares para o Ensino Médio: volume 2).
- Carrillo, A. & Llamas, I.(2010). GeoGebra. Mucho más que geometría dinámica. Alfa ômega grupo editor S.A.

- Fontes, M. M. & Fontes, D. J. S.(2011). El Software GeoGebra: Construyendo y Explorando Conceptos. In: CONGRESO URUGUAYO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 3, Anais. Montevideo.
- Fontes, M. M. & Neri Júnior, E. P.(2012). Investigando Conceitos Básicos de Geometria Plana com o Software GeoGebra. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 2, Anais, Santo Ângelo – RS.
- Gárdara, M. (2012). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación: una introducción para educadores. En: GOLDIN, D.; KRISCAUTZRY, M. & PERELMAN, F. (Coord.). Las Tic en la Escuela. Nuevas herramientas para viejos y nuevos problemas. 1. ed. pp. 95 – 122. España: Oceano.
- Jorge, S. M. G.(2008). Desenho Geométrico: ideias e imagens, vol 2. 4 ed. reform. São Paulo: Saraiva.
- Ponte, J. P.(2010). Explorar e Investigar em Matemática: Uma atividade fundamental no ensino e na aprendizagem. In: Revista Latinoamericana de Educación Matemática – UNIÓN. Marzo de 2010. Número 21, pp. 13 – 30.
- Souza, E. S. & Bulos, A. M. M. (2011). A ausência da Geometria na formação dos professores de Matemática: causas e consequências. In: CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13, Anais. Recife – PE.

Copyright © 2013 Maurício de Moraes Fontes & Edilson dos Passos Neri Júnior. O(s) autor(es) concede(m) licença não exclusiva, aos organizadores do VI HTEM, para publicar este documento no caderno de resumos do evento. Qualquer outro uso é proibido sem o consentimento do(s) autor(es).