

## MÉTODOS INFORMATIZADOS CONTRIBUEM PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA: UTILIZAÇÃO DO GEOGEBRA PARA O ENSINO DA GEOMETRIA- Revisão bibliográfica

Isabela Gobbo Faria<sup>1</sup> Luciane de Fátima Rodrigues de Souza<sup>2</sup> Estela Aparecida Fernandes Soares<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Exatas, Faculdades Integradas Regionais de Avaré, Fundação Regional Educacional de Avaré, Avaré, São Paulo, Brasil; <sup>2</sup>Instituto Federal de São Paulo, Avaré, São Paulo, Brasil. E-mail: isabela\_gobbo@hotmail.com

**Resumo** – Este trabalho visa mostrar o quanto a informática tem assumido um papel fundamental para o desenvolvimento do método de ensino da matemática e quanto os *softwares* contribuem para o desenvolvimento das crianças. Percebe-se assim que a informática vem auxiliar os professores mais relutantes a essas mudanças a se adequarem para a Era Digital, onde os alunos estão vivendo constantemente em contato com as novas tecnologias. Já na matemática pode-se apreciar a eficácia da aplicação do *software* GeoGebra que facilita o ensino/aprendizagem da geometria, uma área muito importante para outras áreas do conhecimento. Assim, pode-se ver o avanço que a informática traz para a área educacional e o grande desenvolvimento dos alunos.

**Palavras chave:** Ensino, Informática, GeoGebra, Matemática

**Abstract.** - This paper aims to show how computer technology has played a key role at the mathematics teaching methods development and how much the softwares contribute to the development of children. Is possible to perceive that who are reluctant to these changes to fit into the Digital Age, where students are living constantly in contact with new technologies. In the mathematics it is possible to assess the effectiveness of GeoGebra software application which facilitates the teaching / learning of geometry, a very important area to other areas of knowledge. Thus, one can see the progress that the computer brings to educational area and the great development of the students.

**Keywords:** Education, Information Technology, GeoGebra, Mathematics

### I. INTRODUÇÃO

O surgimento da informática no Brasil no sistema educacional tem trazido grandes avanços do processo ensino/aprendizagem. Atualmente, vive-se num mundo digital onde a maioria das pessoas tem acesso às novas tecnologias e isso não poderia ser diferente na área da Educação.

Pode-se verificar que a origem da informática no Brasil se deu na década de 70 e desde então nota-se que os professores se mostram resistentes aos novos modelos de ensino/aprendizagem temendo serem substituídos pelas máquinas e também, muitas vezes, por não saberem trabalhar com tecnologias.

Muitos são os professores que estão se adequando a esta realidade informatizada e muitos dos professores “veteranos” têm repensado suas posturas. Sendo assim, espera-se que os educadores do ensino da matemática sejam receptivos às novas tecnologias, pois seus alunos vivem essa realidade digital no dia-a-dia e repensar a dinâmica do ensino da matemática para a aplicação do uso de *softwares* fará com que esses alunos tenham maior interesse pela disciplina e melhor desempenho no processo ensino/aprendizado.

Pensando em criar um ambiente de aprendizagem agradável surge a opção da utilização do *software* GeoGebra, software livre de matemática dinâmica que permite ao aluno uma experiência quase que real dos objetos geométricos. Vários são os autores que têm comprovado a eficácia do uso das ferramentas tecnológicas no processo de ensino-aprendizagem de matemática.

Percebe-se assim que o uso destes novos recursos tecnológicos como método de ensino traz vantagens e desafios a serem superados.

Neste sentido, este trabalho vem apresentar uma revisão bibliográfica sobre o uso de tecnologias no ensino da matemática.

## II. ORIGEM DA INFORMÁTICA NA MATEMÁTICA NO BRASIL

A respeito da informática no ensino da Matemática é necessário entender o processo pelo qual está inserido, uma vez que a matemática é uma atividade social como qualquer outra, responsável pela tarefa de crescimento e desenvolvimento dos inúmeros problemas e soluções no nosso cotidiano. Abrange uma vasta área de cultura humana há cerca de quatro mil anos [8].

Na década de 70 a informática surge no Brasil através de algumas experiências na UFRJ, UFRGS e UNICAMP e nos anos 80 se estabeleceu ganhando espaço e se solidificando. Mas a Informática na Educação ainda não ganhou a aprovação total dos professores e por isso ainda não conseguiu se consolidar no nosso sistema educacional.

A Informática na Educação no Brasil nasce a partir do interesse de educadores de algumas universidades brasileiras motivados pelo que já vinha acontecendo em outros países como nos Estados Unidos da América e na França. Embora o contexto mundial de uso do computador na educação sempre tenha sido uma referência para as decisões que foram tomadas aqui no Brasil, a nossa caminhada é muito particular e difere daquilo que se faz em outros países. Apesar das inúmeras diferenças, os avanços pedagógicos conseguidos através da informática são quase os mesmos que em outros países [16].

Atualmente a informática tornou-se um objeto essencial para quem busca espaço na sociedade moderna. É sabido que os alunos desde os anos iniciais têm contato com computadores, tanto no entretenimento quanto no desenvolvimento de atividades [12].

Segundo [2] as novas tecnologias quando usadas na educação colaboram consideravelmente para a melhoria da qualidade do ensino aprendizagem e que a informática na

educação permite criar ambientes de aprendizagem que fazem sugerir novas formas de pensar e aprender.

A forma de integração entre Informática e Matemática possui inúmeras vertentes, ficando a critério do profissional da educação escolher qual delas irá seguir, mas uma boa opção engloba os *softwares* matemáticos e os jogos computacionais, que envolvem situações matemáticas concretas. Segundo [12] os jogos computadorizados são elaborados para o entretenimento dos alunos e por isso conseguem direcionar sua atenção. Assim, observa-se que o uso destes jogos contribui para o aprendizado de conceitos, conteúdos e promove o desenvolvimento de habilidades, estimulando assim a autoaprendizagem, agrupando a fantasia e o desafio.

## III. O USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Segundo [11], apesar do fato das tecnologias digitais se mostrarem influenciadoras no âmbito educacional, sua utilização nas aulas de matemática não corresponde ao que se espera. Sendo assim, a escola se vê diante da necessidade de redescobrir o seu papel social como unidade significativa no processo de crescimento e desenvolvimento da concepção de mundo dos indivíduos que estão integrados a mesma.

A tecnologia, em especial o computador, se utilizado de forma adequada, pode contribuir para a criação de um cenário que ofereça possibilidades para o aluno construir uma ponte entre os conceitos matemáticos e o mundo prático. Um grande desafio do professor de matemática hoje é o de trabalhar com os seus alunos a habilidade de pensar matematicamente, de forma a tomar decisões, baseando-se na inter-relação entre o sentido matemático e o situacional do problema [6].

As novas tecnologias são uma realidade presente no sistema educacional brasileiro, onde professores, alunos e a comunidade escolar fazem parte deste avanço tecnológico. No entanto, um ponto a ser levado em consideração é se todos estão preparados para utilizar estas novas tecnologias.

A utilização das novas tecnologias, principalmente as de comunicação e de interação (TCI), vem causando a reestruturação do método tradicional de ensino, denominado por Freire, 1987, de “concepção bancária da educação”. Nesta concepção, o professor é a figura central do aprendizado cabendo ao aluno assimilar de forma passiva e sem considerar o seu ritmo de aprendizagem todo o conteúdo exposto no quadro-negro [11]. Considera ainda que a realidade com que a educação pública brasileira se mostra inserida denuncia falta de condições e despreparo, seja por parte do professor como do aluno, para se incluir no âmbito de uma política educacional em que o avanço tecnológico constitui um fator evidente.

“[...] as transformações que a esfera tecnológica tem processado nos últimos tempos deixam os educadores e educandos brasileiros numa certa desvantagem, visto que a velocidade com que se processam as mudanças é bem maior do que a capacidade que o indivíduo dispõe para acompanhá-las.” [11]

[11] ainda chama a atenção para o fato de que, a falta de preparo de muitos professores em relação às novas tecnologias não lhes permite atuarem como representantes de tais inovações.

Esses pontos mostram que o docente deve buscar novos conhecimentos para aprimorar a sua formação, sobretudo dos recursos tecnológicos disponíveis em sua escola e assim criar métodos didáticos aplicáveis à sua disciplina, adequando à realidade dos discentes e fazendo-os perceber a Matemática de modo diferente.

No papel de educadores, devemos tomar conhecimento da importância da introdução da Informática nos conteúdos programáticos relacionados à Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio de acordo com a área de abrangência. Nos assuntos relacionados à Matemática, a Informática possui uma estreita relação com os cálculos, pois desde a Antiguidade o homem já utilizava de recursos para registrar suas descobertas. Ele desenhava nas paredes das cavernas, registrava situações

em ossos, relacionava objetos a pedras na efetivação de cálculos [12].

Segundo [5], Educação Matemática é um debate multidisciplinar, no qual o educador tem de saber integrar diversas áreas à sua, em que saiba adaptar-se às novas tecnologias utilizando-se delas para o proveito na Matemática, proporcionando aos alunos uma nova forma de compreensão desta ciência abstrata para muitos e que aprenda de uma forma mais prática e com sentido.

Segundo [7], conjecturas são feitas a partir da experimentação e criação de objetos geométricos. Acredita ainda que a abstração do conhecimento matemático dá-se através de relações entre teoria e prática, sendo importante para os discentes uma interação com os assuntos estudados nos ambientes informatizados das escolas, sob a orientação do docente, para que haja uma maior eficácia na aprendizagem.

[12] comenta que a forma de integração entre Informática e Matemática possui inúmeras vertentes, cabendo ao profissional da educação, escolher qual seguir, e uma boa opção engloba os *softwares* matemáticos que envolvem situações matemáticas concretas. Neste contexto surge o GeoGebra aplicado ao ensino da Matemática.

#### *Ganhos alcançados pela informática no ensino da matemática*

Percebe-se que ao utilizar as novas tecnologias no processo de ensino/aprendizagem, os alunos estimulam o desenvolvimento de habilidades intelectuais, pois o uso dos recursos tecnológicos torna a aula mais interessante para o aluno, pois sai da rotina da sala de aula.

Eles acabam melhorando a concentração e o interesse pela disciplina, pois o computador acaba chamando a atenção do aluno, uma vez que sua realidade é a digital, este é o seu universo.

Outro ponto a ressaltar é que este ambiente atrativo melhora a relação aluno/professor, a qual favorece ricamente o desenvolvimento do processo ensino/aprendizagem.

*Softwares* educativos possibilitam a simulação de forma concreta e sólida, pois

proporcionam situações virtuais muito próximas à realidade.

A proposta do uso de *softwares* de geometria dinâmica no processo de ensino/aprendizagem em geometria pode contribuir em muitos fatores, especificamente no que tange à visualização geométrica. A habilidade de visualizar pode ser desenvolvida à medida que se forneça ao aluno materiais de apoio didático baseados em elementos concretos representativos do objeto geométrico em estudo. [11].

Segundo [10] no ensino fundamental e médio os alunos devem trabalhar com modelos sólidos e com material visual. [3] chama atenção para o fato de que em muitas situações o aluno se mostra mais confortável com o uso de tecnologias como o uso do computador e *softwares* do que o próprio professor, visto que nos últimos tempos as crianças e jovens fazem uso dessa tecnologia em jogos e brincadeiras que são dispostos aos mesmos por meio da tecnologia.

Porém, a falta de estrutura em algumas escolas também é um ponto que vale ser destacado, pois o professor quer utilizar as novas tecnologias, mas a escola não dispõe de um laboratório de informática para a prática das atividades, ou ainda, possui o laboratório, mas os computadores estão sucateados, seja por falta de manutenção e mau uso dos alunos.

#### IV. GEOGEBRA E SUA APLICAÇÃO NO ENSINO DA GEOMETRIA

Criado por Markus Hohenwarter, o GeoGebra é um *software* gratuito de matemática dinâmica desenvolvido para o ensino e aprendizagem da Matemática nos vários níveis de ensino. O GeoGebra reúne recursos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um único ambiente e, quando usado para o ensino da geometria, pode auxiliar o professor a trabalhar de maneira dinâmica e interativa em um ambiente de caráter laboratorial [11].

O GeoGebra faz representações diferentes de um mesmo objeto. Portanto é uma excelente ferramenta para criar ilustrações profissionais para serem usadas no Microsoft Word, no Open Office ou no LaTeX. Escrito em

JAVA e disponível em Português, é multiplataforma e pode ser instalado em computadores com Windows, Linux ou Mac OS. Está ficando popular na área do ensino/aprendizagem da Matemática no mundo todo, já que é bastante simples de ser usado. Atualmente, o GeoGebra é traduzido para 58 idiomas, utilizado em 190 países e baixado por aproximadamente 300.000 usuários em cada mês.

No entanto, algumas barreiras quanto ao uso do software devem ser apontadas e corrigidas o mais rápido possível. Algumas delas são a dificuldade de adaptação e uso das ferramentas disponibilizadas no GeoGebra que requerem preparo minucioso das aulas, estudo e capacitação contínua do professor.

Será apresentado agora um exemplo de atividade que pode ser usada aplicando o software.

##### 4.1. Explorando a geometria de forma dinâmica: atividades no geogebra.

De forma geral, os ambientes de geometria dinâmica fornecem uma representação computacional para o plano euclidiano, e suas ferramentas básicas são concebidas para reproduzir os chamados *instrumentos euclidianos* - régua não graduada e compasso físicos. Esta estrutura permite a simulação de construções geométricas que podem ser feitas com tais instrumentos, porém as construções tornam-se mais dinâmicas, isto é, podem ser manipuladas de forma que as propriedades e relações dos objetos construídos sejam preservadas.

O objetivo de apresentar a atividade a seguir, como exemplo do uso do software GeoGebra no ensino de geometria euclidiana plana, é destacar a importância desse tipo de recurso didático tanto para a aprendizagem de conceitos geométricos específicos quanto para o desenvolvimento do raciocínio matemático dedutivo envolvido. A atividade proposta envolve, principalmente, a investigação de regularidades, a generalização de propriedades, a formulação de conjecturas, e como desdobramento, a confirmação ou refutação dessas conjecturas por meio de argumentos matemáticos.

#### 4.1.1. Atividade

- Em um ambiente de geometria dinâmica (GeoGebra), construa polígonos de  $n$  lados, com  $n= 3, 4, 5, 6$ . Use os recursos do *software* para medir a soma dos ângulos internos de cada um desses polígonos. Arraste os vértices dos polígonos e observe o que acontece. O valor da soma dos ângulos internos varia?
- Deduza uma fórmula para a soma dos ângulos internos de um polígono, em função do número de lados.
- Em seguida, use os polígonos que você construiu para calcular a soma dos ângulos externos, isto é, os complementares dos ângulos internos dos polígonos.
- Deduza uma fórmula para a soma dos ângulos externos de um polígono, em função do número de lados.

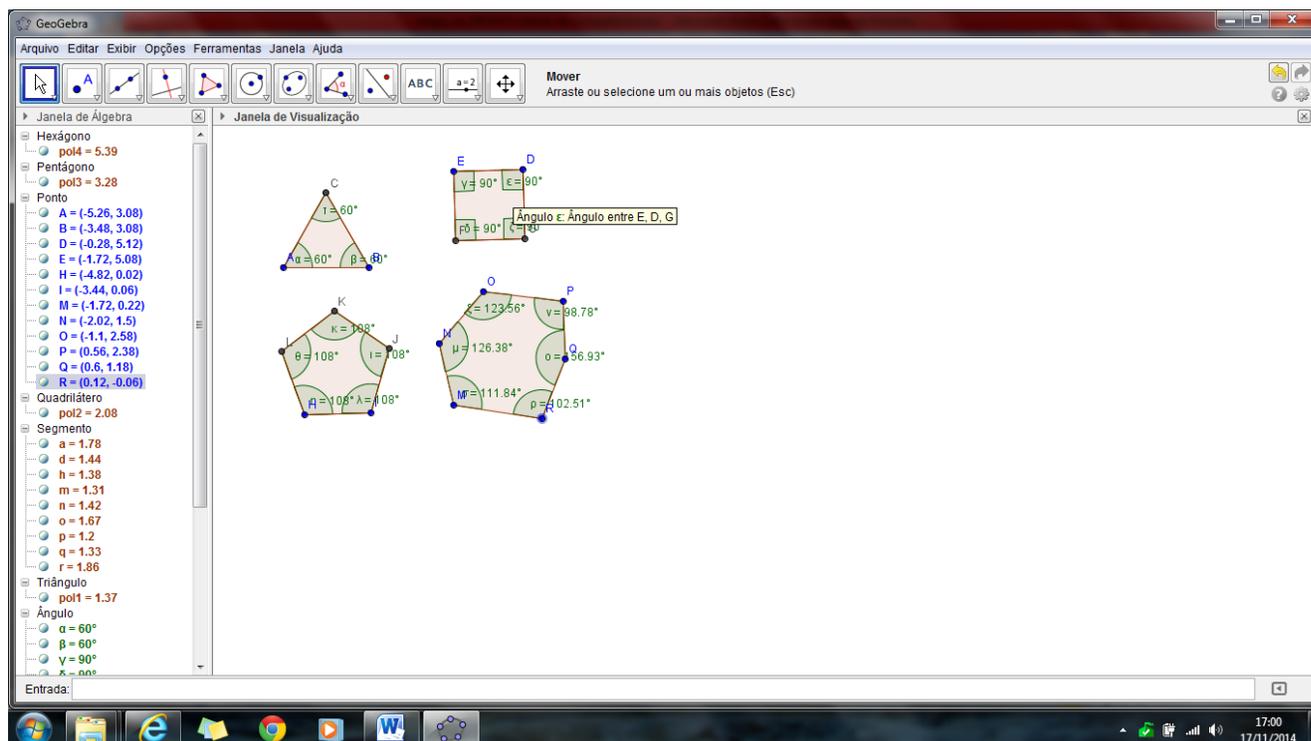


Figura 1. exemplo de figuras construídas usando Geogebra.

## CONCLUSÃO

Está cada vez mais comum a utilização de *softwares* no sistema educacional. A informática tem trazido ganhos significativos para o ensino da Matemática, uma vez que a realidade do aluno é bastante voltada para o mundo digital.

Com esta ferramenta de método de ensino o interesse dos alunos é muito maior e o rendimento escolar cresce favorecendo a relação professor/aluno. Auxilia os alunos a visualizarem de forma quase concreta e sólida as realidades geométricas.

Embora haja professores relutantes ao uso de ambientes informatizados por não dominarem plenamente as ferramentas disponibilizadas pelos softwares quando se propuserem a utilizar tais recursos, o professor deverá assumir o papel de mediador, preparando adequadamente a aula, inserindo conceitos e motivando a aprendizagem dos alunos.

A utilização do *software* GeoGebra como recurso didático no ensino da geometria constitui uma forma do professor/aluno conseguirem maior satisfação em relação à aprendizagem.

Desta forma, métodos informatizados, em especial a utilização do software GeoGebra, contribuem para o ensino da Matemática e para o desenvolvimento do processo ensino/aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

1. BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. **Programa Nacional de Informática e Educação**. Net, Brasília, abr. 1997. Disponível em: <<http://www.proinfo.mec.gov.br>>. Acesso em 13 julho 2014.
2. \_\_\_\_\_, MEC. SEMTEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, 1998.
3. D'AMBRÓSIO, U. **Informática, Ciências e Matemática**. Net, Brasília, jan. 1996. Disponível em: <<http://www.proinfo.mec.gov.br>>. Acesso em 13 julho 2014.
4. \_\_\_\_\_ **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. 2 ed., Campinas: Ed. Da Universidade Estadual de Campinas, 1986.
5. FERRETTI, Celso João et al. **Novas Tecnologias, Trabalho e Educação: Um debate multidisciplinar**. Rio de Janeiro: editora Vozes, 2008.
6. GLADCHEFF, A. P., ZUFFI, E. M., SILVA, D. M. **Um Instrumento para Avaliação da Qualidade de Softwares Educacionais de Matemática para o Ensino Fundamental**. In: VII Workshop de Informática na Escola, 2001, Fortaleza – CE. **Anais**. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/dcc/posgrad/teses/anapaula/artigoWIE.PDF>>. Acesso em 13 julho 2014.
7. GRAVINA, Maria Alice; SANTAROSA, Lucila Maria. **A aprendizagem da Matemática em ambientes informatizados**. 1998 disponível em <[http://aleph0.mat.ufrgs.br/artigos\\_index.php](http://aleph0.mat.ufrgs.br/artigos_index.php)>. Acesso em 13 julho 2014.
8. GEHRINGER, M.; LONDON, J. **Odisséia Digital. Super Interessante**. São Paulo, ano 15, n. 3, p. 1-15, Edição Especial, mar. 2001.
9. **O uso da informática como instrumento de ensino da matemática**. Disponível em <http://www.e-familynet.com/artigos/articles.php?article=4419>. Acesso em 13 julho 2014.
10. MONTENEGRO, Gildo A.. **Inteligência visual e 3-D**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
11. NASCIMENTO, E.G.A, **avaliação do uso do software geogebra no ensino de geometria: reflexão da prática na escola**. Disponível em <http://www.geogebra.org.uy/2012/actas/67.pdf>. Acesso em 13 julho 2014.
12. NOE, M. **A informática no ensino da matemática**. Disponível em <<http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/a-informatica-no-ensino-matematica.htm>> . Acesso em 13 julho 2014.
13. SANTOS, G.M.T.; OLIVEIRA, L.S. **O ensino de matemática por meio de tecnologia: Repercussões no desempenho escolar**, disponível em <<http://www.pucrs.br/edipucrs/erematsul/comunicacoes/23GUILHERMESANTOS.pdf>>. Acesso em 13 julho 2014.
14. VALENTE, J.A., ALMEIDA F.J. **Visão Analítica da Informática na Educação no Brasil: a questão da formação do professor**. Disponível em: <<http://www.professores.uff.br/hjbortol/car/library/valente.html>>. Acesso em 13 julho 2014.
15. VALENTE, J.A. **Informática na educação**. Disponível em: <<http://www.nte-jgs.rctsc.br/valente.htm>>. Acesso em 13 julho 2014.
16. \_\_\_\_\_ **Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação**. .Net, São Paulo, jul. 1995. Disponível em: <<http://www.nied.unicamp.br/publicacoes/separata>>. Acesso em 13 julho 2014.