

## **REFLEXÕES SOBRE A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO APRENDIZADO DE MATEMÁTICA EM SALA DE AULA**

José Martins Sampaio

*Instituto Superior de Educação - IESP – [diretoriageral@iesp.edu.br](mailto:diretoriageral@iesp.edu.br)*

**RESUMO:** As tecnologias de informação e comunicação (TIC's) devem fazer parte do cotidiano escolar, tanto dos professores quanto dos alunos. Em uma sociedade cada vez mais exigente e informatizada, torna-se necessário a vinculação da prática pedagógica à informatização, buscando-se novas metodologias para o ensino. Neste artigo são relatadas algumas experiências sobre o emprego do aplicativo GeoGebra como auxiliar do professor de matemática para tornar as aulas mais instigantes, mais motivadoras e mais produtivas. Objetivando a interação eficaz entre professor e aluno, a utilização do aplicativo inserido no contexto escolar oferece a oportunidade para que o docente saia de sua zona de conforto, pautando suas atividades lastreadas no ensino tradicional, e aborde seu conteúdo com uma visão construtivista, contribuindo, assim, para o crescimento de seus alunos no conhecimento científico e na sua formação como cidadão. O software GeoGebra é livre e pode ser adquirido sem ônus na rede mundial de computadores e permite ao usuário fazer construções geométricas diversas como ponto, reta, plano, polígonos, círculos, construção e animação de imagens com precisão e possibilitando editá-las, além de seu manuseio ser relativamente simples. Sua maior contribuição é fazer com que o aluno tenha um contato concreto e visual com os conceitos e teoremas que estuda em sala de aula, trazendo desenvolvimento ao seu aprendizado como um todo, e, simultaneamente, conduzindo e amadurecendo o professor no emprego de tecnologias e alternativas metodológicas ao seu ofício. São descritos alguns aspectos teóricos sobre o tema e citadas pesquisas com o uso do software, realizadas no ambiente da sala de aula, e as considerações obtidas com esses trabalhos.

Palavras chave: Tecnologia de Informação e Comunicação, GeoGebra, Professor.

## INTRODUÇÃO

As novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) podem ser conceituadas como um conjunto de recursos de tecnologias que, trabalhado de forma integralizada, são ferramentas importantes para a sedimentação e aumento de informação e comunicação em várias áreas do conhecimento, como a economia, ensino, pesquisa científica e também educação.

O ensino de matemática não deve, de forma alguma, estar desassociado da realidade contemporânea e, sim, contextualizar-se, mantendo uma característica interdisciplinar frente aos novos desafios da nossa complexa sociedade hodierna, cada vez mais em constantes transformações sociais, econômicas e tecnológicas, sendo, portanto, indispensável ao desenvolvimento da cidadania.

De fato, os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), convergindo com o acima exposto, explicitam que:

Falar em formação básica para a cidadania significa refletir sobre as condições humanas de sobrevivência, sobre a inserção das pessoas no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura e sobre o desenvolvimento da crítica e do posicionamento diante das questões sociais. Assim, é importante refletir a respeito da colaboração que a Matemática tem a oferecer com vistas à formação da cidadania. (BRASIL, 1998).

Com o avanço e a diversidade de novos recursos tecnológicos (computadores, *iphones*, tablets, *softwares* e outros) o professor tem às mãos possibilidades de desenvolver uma nova didática de ensino sob uma visão construtivista, diferenciada e, acima de tudo, que se torne estimulante para o aluno, desafiando-o a querer ir sempre mais além, despertando sua curiosidade, contribuindo para a evolução de suas habilidades cognitivas, tão necessária ao seu crescimento como pessoa e cidadão, detentor de deveres e direitos. A própria legislação nacional que estabelece as diretrizes básicas da educação, a LDB (1994), prevê a inserção de tecnologia na aprendizagem e no ensino.

Vários são os trabalhos já publicados que versam sobre os benefícios da introdução de recursos tecnológicos no ambiente da sala de aula para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos. Os softwares que tem se destacado são aqueles que trabalham com geometria dinâmica. Um dos mais conhecidos é o GeoGebra (Geometria e Álgebra) onde o usuário pode manipular construções geométricas, de forma interativa, em um ambiente gráfico especial, e obter resultados mais favoráveis do que a simples utilização de régua e compassos comumente usuais.

Neste artigo debate-se sobre a importância do software GeoGebra em sala de aula como processo de aprendizagem e são citadas algumas pesquisas e trabalhos que foram realizados sobre o tema.

## **METODOLOGIA**

A metodologia utilizada neste artigo, baseou-se em pesquisa bibliográfica. Sobre esse tipo de pesquisa, Prestes (2010) chama a atenção porque:

é capaz de atender tanto aos objetivos do alunos em formação acadêmica quanto de outros pesquisadores, na construção de trabalhos inéditos que objetivem rever, reanalisar, interpretar e criticar considerações teóricas ou paradigmas, ou ainda criar novas proposições na tentativa de explicar a compreensão de fenômenos relativos às mais diversas áreas do conhecimento. (2010, p. 28)

Classificada também como fonte secundária como lembra Lakatos (2015, p.54), a pesquisa bibliográfica “trata do levantamento da bibliografia já publicada em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita”. Igualmente foram realizadas consultas em bibliotecas digitais, artigos científicos nas bases Google Acadêmico e Scielo, Banco de Teses da CAPES, bem como outras fontes.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O desenvolvimento do conhecimento humano e, conseqüentemente do saber científico, nas suas mais diversas áreas, propiciou o surgimento de novas tecnologias que foram, ao longo de décadas, responsáveis diretamente pela evolução de novos equipamentos, novas máquinas que provocaram consideráveis modificações no sistema de produção das nações, ocasião em que o capital humano, que antes monopolizava soberanamente a manufatura nas fábricas e indústrias, passou a compartilhar seu espaço com diversos instrumentos, cada qual apresentando características próprias, apresentando condições de competir em igualdade com os operários.

Na área educacional, as TIC's podem proporcionar consideráveis graus de capacidade de aprendizagem no ambiente da sala de aula. Já faz algum tempo que o professor deixou de ser, tradicionalmente, o único meio de transmissão de conteúdos e catalisador das informações. Como consequência da difusão do amplo uso da Internet, o aluno chega à sala de aula portando uma visão de mundo que, muitas vezes, supera o núcleo do ambiente em que vive, algumas vezes até do professor.

O uso do computador na sala de aula é um diferencial e, por consequência, o uso de softwares gráficos potencializam o aprendizado dos alunos, tornando-o estimulante e desafiador. É o que ensina BORBA (1999) quando afirma que os aplicativos desenvolvem no aluno a capacidade de raciocínio, culminando na evolução do processo pedagógico, fazendo com que ele percorra novos caminhos que vão auxiliá-lo na resolução de determinado problema em matemática.

Computadores e aplicativos para o ensino, como auxiliares do processo de aprendizagem, têm sido um ideal buscado no contexto escolar. Isso é reflexo de mudanças que vem ocorrendo na Educação. Desde o ano de 2010, tem-se realizado a investigação da presença das TIC's em escolas públicas e privadas em todo território nacional. São realizadas entrevistas com alunos, professores, diretores coordenadores pedagógicos, objetivando o conhecimento da estrutura existente nos estabelecimentos de ensino e a melhor forma da utilização das TIC's nas escolas.<sup>1</sup> De fato, a educação brasileira vem passando por muitas modificações ao longo das décadas. É o que escreve Moisés (2004), dizendo que:

A trajetória da educação brasileira vem sendo marcada nas últimas décadas, por posições que se contrapõem uma à outra. A que vemos emergindo, é voltada para a questão do ensino. Melhorar a qualidade é a bandeira defendida, hoje, por governantes, educadores, técnicos e especialistas em educação. É movimento que não conhece fronteiras, longe de ter surgido para dar respostas a questões locais, nasce das novas necessidades do capital internacional. (MOISÉS, 2004, pág. 5).

Um dos vários programas que podem auxiliar no ensino de Matemática é o software GeoGebra, um dos mais populares. Esse software é utilizado para a aprendizagem da Geometria e da Álgebra e foi criado em 2001 pelo austríaco Markus Hohenwarter, professor da Universidade de Salzburg para ser empregado em ambientes de sala de aula. Uma das grandes vantagens da utilização de um software de geometria dinâmica no contexto escolar é que as construções geométricas com ele criadas, podem ser “salvas” e visualizadas posteriormente, tornando-se possível, editá-las, manipulá-las e adequá-las conforme a necessidade de resolução de algum problema, seja ele no campo da Matemática ou mesmo da Física.

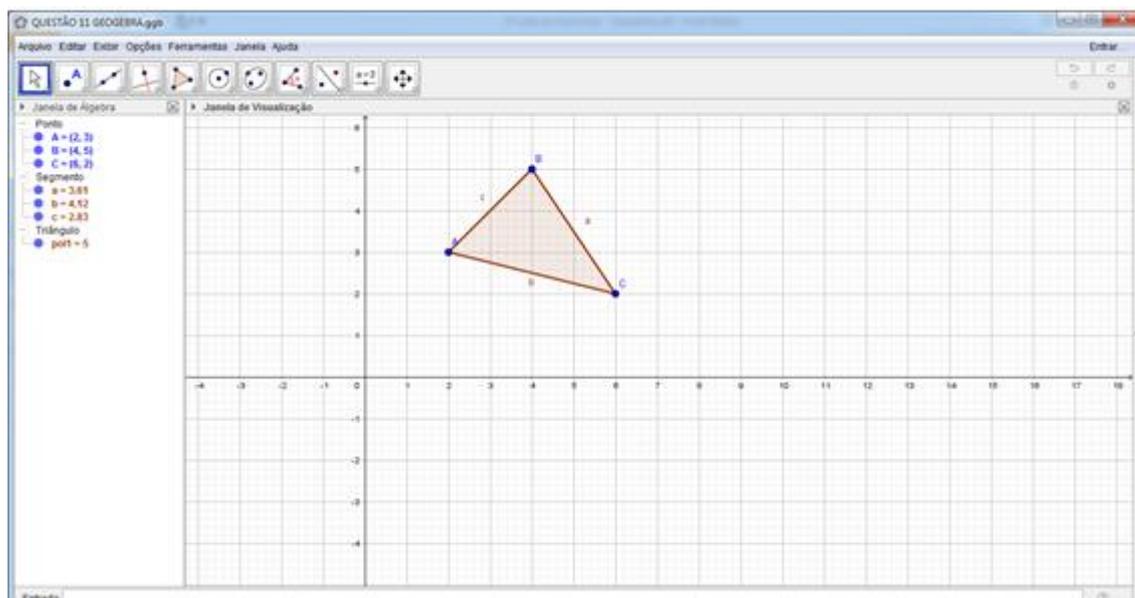
---

<sup>1</sup> Essas pesquisas são realizadas pelo CETIC (Centro Regional de Estudos para o desenvolvimento da Sociedade da Informação), criado em 2005 e tem como missão monitorar e acompanhar a utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) em vários setores da sociedade, inclusive na Educação.

O emprego de papel, lápis e instrumentos, em construções geométricas, como se sabe, é bastante trabalhoso e demorado, posto que o uso do software permite aos alunos expressar, de uma forma mais concreta e precisa, suas abstrações e ideias acerca dos conceitos de matemática envolvidos na construção e visualização de determinada questão.

Como ensina SILVA (2015), os softwares de geometria dinâmica possuem princípios relativamente simples de operação. Com os conceitos intuitivos de ponto, reta, semirreta e plano é possível fazer construções de inúmeras figuras geométricas como polígonos, círculos e outras, além de ser possível também inserir equações e funções associadas a essas figuras, mostrando visualmente o elo entre a Geometria e Álgebra. Como explica em seu trabalho, “utilizam conceitos elementares de geometria como ponto, reta e segmento, e as construções baseiam-se no vínculo e dependência desses conceitos elementares”.

Como exemplo, segue a ilustração da construção de um triângulo (exibindo sua área) com o software de geometria dinâmica GeoGebra:



Com os recursos apresentados pelo *software*, é possível manipularmos a figura, de uma forma prática e precisa, conforme a necessidade; poderíamos aumentar seu perímetro, modificar sua orientação e posição no diagrama, determinar sua área, encontrar a equação algébrica que a representa, enfim podemos realizar diversas ações que vão dinamizar e potencializar a aprendizagem do aluno em sala de aula. A tecnologia, quando bem empregada, vai propor novos e instigantes desafios ao alunado. SILVA (2015) também concorda com esse ponto ao preconizar que:

Para a escola, oferecer a oportunidade de trabalhar com novas tecnologias é adequar-se ao perfil dos novos alunos. Os jovens da atualidade, em muitos momentos, esperam respostas rápidas, como em geral encontram no seu cotidiano. Mais ainda, é esperado que tais tecnologias, além de estarem presentes no cotidiano dos alunos, possibilitem aprendizagens significativas, mesmo fora do ambiente escolar. (SILVA, 2015, pág. 11).

Em seu trabalho, o autor propôs o uso do GeoGebra para direcionar professores na preparação de suas aulas na educação básica sobre o tema Trigonometria, estudado inicialmente no primeiro ano do ensino médio. Foram trabalhadas propostas para os seguintes conteúdos da Trigonometria: trigonometria básica, funções e equações trigonométricas, e desenvolvidas de modo que o aluno não seja um mero espectador passivo e sim, como um ator participante ativo das atividades e exercícios. Ao final de seu trabalho, o autor chama a atenção pelas imagens geradas pelo software, as quais auxiliam bastante a compreensão, tanto por parte dos professores quanto dos alunos.

Um trabalho interessante foi produzido por outro autor também chamado Silva (2015). Dessa vez mostra-se a aplicação do software em Física, para a aprendizagem dos conceitos relacionados ao estudo da óptica geométrica. A pesquisa foi realizada numa escola pública do Estado de São Paulo e envolveu 84 (oitenta e quatro) alunos, divididos em 03 (três) turmas. Foram realizadas atividades diversas com e sem o uso do software. Ao final de seu trabalho, o pesquisador constatou uma significativa melhora no desempenho dos alunos após a utilização do programa, aliada também a um aumento da motivação dos discentes em aprender cada vez mais.

Os benefícios da aplicação do software não se verificam apenas na Educação Básica, mas, igualmente, na Educação Superior. Richit et al (2012) relata uma experiência realizada com alunos do primeiro ano do Curso de Geologia da UNESP/Rio Claro-SP onde foram trabalhados conceitos de Cálculo Diferencial e Integral. Como uma excelente alternativa metodológica, o GeoGebra possibilitou aos alunos que tivessem uma visualização digital acerca de teoremas e corolários inerentes à disciplina em si, tornando a aprendizagem mais interessante e desafiadora.

A evolução que se consegue no aprendizado com a utilização do GeoGebra é inquestionável, porém é imprescindível que o professor de matemática esteja motivado e capacitado para conduzir o ensino, direcionando-o de forma a se obter os melhores resultados com mais eficácia, sempre buscando o desenvolvimento do aluno. Gostar de ensinar, dominar

o conteúdo e está disposto a aprender são qualidades essenciais que o docente deve apresentar para que o objetivo seja alcançado. (CUNHA, 2004).

## CONCLUSÃO

Existem vários softwares de geometria dinâmica disponíveis no mercado. Pode-se citar, como exemplo, alguns deles: Régua e Compasso, Tabulae, Cabri-Géomètre, Cinderela e outros. Muitos são livres e de baixo custo e podem ser adquiridos gratuitamente através da rede mundial de computadores (Internet), como o GeoGebra.

A vantagem do GeoGebra é que é um software de fácil instalação, não oneroso e de operação relativamente simples, de modo que, mesmo que o aluno não tenha tanta experiência com o computador, devidamente orientado e acompanhado, pode usufruir de seus benefícios. Com ele, pode visualizar, através de imagens (animadas ou não), desde conceitos primitivos de ponto, reta e plano até construções geométricas como polígonos, expressão de figuras diversas em termos algébricos, até representação geométrica de fenômenos físicos, tudo isso numa interface de fácil assimilação e compreensão, que só vem auxiliar a evolução cognitiva do aluno.

Diante disso, o professor apresenta-se como o elo entre o aluno e a tecnologia. Esta, por si só, não será capaz de propiciar um desenvolvimento significativo da aprendizagem do aluno, sem a intervenção estimulante e criativa do professor, devendo este procurar sair do ensino tradicional e abraçar uma visão mais construtivista, tornando seu aluno um próprio sujeito ativo do conhecimento.

É verdade que muitas vezes, infelizmente, os estabelecimentos de ensino, principalmente em regiões mais carentes, não dispõem de computadores ou mesmo de um laboratório de informática, para que os professores consigam realizar atividades diferenciadas com seus alunos, e tornar suas aulas mais dinâmicas e mais práticas, pois amiúde os profissionais da educação se esbarram na burocracia e nos entraves das autoridades governamentais para desenvolver um processo pedagógico mais efetivo, objetivando preparar o alunado para os desafios que uma sociedade contemporânea cada vez mais exigente os impõe.

Sabe-se que ainda existe um longo caminho a ser percorrido para que se possa atingir o ápice da prática pedagógica. A tecnologia digital está fazendo parte do cotidiano de todos, estimulando-nos à criação de novas metodologias para o ensino, em particular Matemática. Essa é uma realidade sobre a qual não se deve questionar. Os órgãos governamentais têm a missão de viabilizar políticas públicas no sentido de fornecer subsídios aos professores/educadores para que sejam implementadas, eficaz e permanentemente, tecnologias de informação comunicação no contexto escolar.

## REFERÊNCIAS

BORBA, M. C. **Tecnologias da informática na educação matemática e reorganização do pensamento**. In: BICUDO, M. A. V. (org). Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999. p. 285-295.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)>. Acesso em 31 ago. 2017.

CETIC.BR. **Centro Regional de Estudos para o desenvolvimento da Sociedade da Informação**. Disponível em <<http://cetic.br/sobre/>> Acesso em 06 set. 2017.

CUNHA, Maria Isabel. **O bom professor e sua prática**. 16ª ed. São Paulo: Papirus, 2004.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 7ª ed. São Paulo: Papirus, 2000.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos de Pesquisa Social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARCONI, Marina de Andrade. LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do Trabalho Científico**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2015.

MOISÉS, Lúcia. **Aplicação de Vigotsky à Educação Matemática**. 6ª ed. São Paulo: Papirus, 2004.

PRESTES, Maria Luci de Mesquita. **A pesquisa e a construção do conhecimento científico: do planejamento aos textos, da escola à academia**. 4ª ed. São Paulo: Respel, 2010.

RICHT et al. **Contribuições do software GeoGebra no estudo de cálculo diferencial e integral: uma experiência com alunos do curso de Geologia**. Disponível em <<https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/8385>> Acesso em 05 set. 2017.

SILVA, Jander Carlos Silva e. **As novas tecnologias no contexto escolar: uma abordagem sobre aplicações do GeoGebra em trigonometria**. 2015. (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo (USP). Disponível em <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55136/tde-17122015-104430/pt-br.php>> Acesso em 05 set. 2017.

SILVA, Willians Gavioli da. **O GeoGebra como ferramenta de apoio à aprendizagem significativa em óptica geométrica**. 2015. (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo (USP). <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55136/tde-01042016-103639/pt-br.php>> Acesso em 06 set. 2017.