

## **GEOGEBRA, MATEMÁTICA E ARTE: ABORDAGENS E CONTRIBUIÇÕES A FAVOR DO ENSINO E APRENDIZADO DOS CONTEÚDOS E CONCEITOS.**

Paulo Estevam Denadai<sup>1</sup> - Adriana de Almeida Melotte<sup>2</sup> - Carlos Roberto Cazini Junior<sup>3</sup>  
- Fábio Nogueira Queiroz<sup>4</sup> - Rodrigo Antonio Fernandes<sup>5</sup> - Vera Adriana Huang  
Azevedo Hypolito<sup>6</sup>

Paulo.e.d@hotmail.com<sup>1</sup> - adrianamelotte@hotmail.com<sup>2</sup> - carlos.r.cazini@gmail.com<sup>3</sup>  
- fabio\_nq@yahoo.com.br<sup>4</sup> - rodrigobasket13@hotmail.com<sup>5</sup> -  
verahypolito@yahoo.com.br<sup>6</sup>

FATEC Brasil<sup>1</sup> - ETEC Brasil<sup>2</sup> - FATEC Brasil<sup>3</sup> - FATEC Brasil<sup>4</sup> – FATEC Brasil<sup>5</sup> –  
ETEC Brasil<sup>6</sup>

Modalidade: Educação.

Nível educativo: Fundamental.

Palavras chave: Geogebra; Arte; Matemática; Tecnologia.

### **Resumo**

*Ensinar nos dias atuais é uma grande arte. Arte de mediar conceitos e conhecimentos, de transmitir valores e amar ao próximo. Também é a arte de romper paradigmas de culturas arraigadas, despertando os professores para novos métodos de ensino, utilizando as novas tecnologias. E, a maior dessas artes, a mais árdua e difícil, fica por conta de associar tudo isso aos conceitos e ensinamentos da Matemática, pois, no atual ambiente escolar, as crianças têm enormes dificuldades com esta disciplina. A versatilidade e potencialidade das tecnologias contribuem para que se possa repensar como ensinar a matemática que os alunos necessitam aprender, disponibilizando diversas possibilidades para os discentes. Destarte, este trabalho busca abordar questões relacionadas ao ensino da Matemática mediada pelo uso de ferramentas tecnológicas, como o software Geogebra, destacando a interdisciplinaridade com a Arte. Por meio desse software, o aluno poderá visualizar e associar a matemática enquanto produz um desenho artístico e, ao mesmo tempo relacionará conceitos e conteúdos de ambas às disciplinas. Propor uma aprendizagem mais significativa por meio da união da Arte, Matemática e Tecnologia, demonstrando que o homem continua a produzir arte utilizando a matemática, porém, agora, com o auxílio da tecnologia é a maior justificativa deste texto.*

## Abstract

*Teaching today is a great art. Art to mediate concepts and knowledge, to transmit values and love the next. It is also the art of breaking paradigms of rooted cultures, awakening teachers to new teaching methods using new technologies. And, the biggest one of these arts, the most arduous and difficult one, is on account of linking all the concepts and teachings of mathematics, because, in the current school environment, children have great difficulty with this discipline. The versatility and the potentiality of technologies contribute to rethink how to teach mathematics which the students need to learn, offering several possibilities for them. Thus, this work seeks to address issues related to mathematics teaching mediated by the use of technological tools such as the software Geogebra, highlighting the interdisciplinary with the Art. Through this software, students can view and associate mathematics while producing an artistic drawing and, at the same time they will relate concepts and contents of both disciplines. Propose a more meaningful learning through the union of Art, Mathematics and Technology, showing that man continues to produce art using math, but now, with the aid of technology is the major justification of this text.*

## Introdução

A humanidade ao longo de sua evolução vem trabalhando objetos abstratos, necessitando para isso uma representação concreta. Com o passar do tempo foram criados símbolos (códigos) e modificados para serem interpretados por todos. A Matemática foi a Ciência que mais gerou formas cognitivas de pensamento entre os sujeitos e suas atividades, “(...) permitindo registros de representação diferentes de um mesmo objeto matemático (...)” (DAMM, 1999, p. 137).

A matemática é uma ciência fundamental para todas as atividades, dos tempos mais remotos até hoje. Sua descoberta surgiu aos poucos por meio de vários povos, não se sabe com precisão a sua origem. Acredita-se que a história se iniciou há alguns milhares de anos. A certeza que se tem é que o homem começou a contar para depois formar os números lentamente, pela prática da contagem. Pesquisadores acreditam que os antepassados contassem até dois. Embora de modo bastante primitivo, começava a surgir então à noção de senso numérico (ROSA *et al* 2012).

Com o passar dos tempos o homem associou os dedos das mãos à quantidade de elementos de um conjunto, surgindo assim nossa primeira *máquina de calcular*. Ainda hoje se encontram algumas tribos do Pacífico que utilizam as mãos para expressar os números. Para dizer dez, dizem duas mãos, e vinte representam por um homem completo, utilizando a representação dos dedos das mãos e dos pés.

Esse sistema de numeração possui a seguinte nomenclatura:

Um            **Tai**

Dois	<b>Lua</b>
Três	<b>Tolu</b>
Quatro	<b>Vari</b>
Cinco	<b>Iuna</b> (mão)
Seis	<b>otari</b> (mão + um)
Sete	<b>olua</b> (mão + um)
Oito	<b>otulu</b> (mão + um)
Nove	<b>ovari</b> (mão + um)
Dez	<b>iuna iuna</b> (duas mãos)

---

Tabela 1  
Fonte: Jocélia Rosa (2012)

Essa era uma contagem na base cinco, usando os dedos podiam contar conjuntos de até vinte elementos. Com a necessidade de contar quantidades cada vez maiores, as técnicas foram sendo alteradas; dentre elas, utilizava-se fazer marcas em madeiras, pedras, barro e ossos. Nesse sentido Rosa *et al* (2012) destaca que:

Na Tchecoslováquia foi encontrado um osso de lobo com profundas incisões totalizando um número de 55, o interessante é que as marcas estavam dispostas em grupos de cinco. Tal fato ressalta a correspondência que o homem primitivo fazia com os dedos das mãos (p. 08).

Concomitantemente as primeiras práticas de contagem, em alguns registros, estavam ligadas ao pastoreio. Alguns vestígios indicam que o rebanho era controlado usando um monte de pedras. Separava-se uma pedra para cada ovelha solta, e ao retornar, voltavam-se as pedras para o monte, sobrando pedras indicava a falta de animal, faltando sabia que seu rebanho havia aumentado. Portanto, a palavra *cálculo*, para alguns historiadores é derivada do latim *calculus* que significa pedra. A partir dessa ideia surgiu o *ábaco*. Sua versão primitiva foi usada no Oriente Médio por volta de 2500 a.C. e evoluiu aperfeiçoado pelos chineses onde até hoje é utilizado.

Já para os babilônicos a numeração era sexagesimal (base 60), o que deu origem à contagem de tempo, usada também nos cálculos trigonométricos, mais especificamente, no ciclo trigonométrico com as unidades em graus, minutos e segundos. Evidências indicam que resolviam equações algébricas e previam a existência de eclipses com exatidão, usavam o ponto para representar o número zero, sendo a primeira civilização a

utilizar tal representação (ROSA *et al*, 2012). A matemática atual vem de um longo processo de evolução da história humana, com conceitos de números, grandezas e formas.

Contudo, simultaneamente a Matemática a Arte sofreu evolução na forma de representar, mas, o intuito que é o de contar história. A Arte e as mais diversas ciências sempre estiveram entrelaçadas e associadas, buscando relações e harmonias nesse binômio. Eisner (1973) afirmava antes mesmo do surgimento dos recursos tecnológicos hoje disponíveis que “artistas e escritores buscam novos meios artísticos para exprimir novas realidades” (p. 233). Verifica-se hoje que uma das formas mais difundidas entre os jovens e adolescentes é o Mangá. Sendo assim, é importante conhecer um pouco mais sobre essa arte milenar.

A palavra Mangá significa rabisco, ou ainda imagens involuntárias. A origem do Mangá vem com o trabalho do artista de ukiyo-e (escritura do mundo flutuante) Katsushika Hokusai, criador do Hokusai Mangá, uma série de 15 volumes de livros ilustrados de 1814 a 1878. A história do Mangá começou bem antes do século XIX. Foi no século XII que surgiu o emaki-mono, era uma gravura de aproximadamente dez metros, um rolo de pergaminho, uma das mais antigas formas de narrativa visual do mundo (VASCONCELLOS, 2006).

### **Educação, matemática, arte e tecnologia com algumas transformações**

O ato de ensinar vem se transformando ao longo do tempo, buscando novas formas de permitir ao aluno um aprendizado mais completo e que venha atender suas necessidades enquanto cidadão e enquanto profissional. Neste sentido, nos deparamos com uma visão mais completa e integrada dos diversos assuntos abordados em sala de aula nas escolas, sejam elas do nível mais básico até as universidades. Além de mudanças relacionadas à quebra de paradigmas, percebe-se uma necessidade imensa de tornar o ambiente educacional mais atrativo ao aluno, neste novo contexto social no qual vivemos. Um dos destaques deste novo momento são as tecnologias da informação e comunicação que oferecem a cada dia novas formas de interação entre informação, pessoa e conhecimento.

Neste contexto, a utilização de sistema tradicional de ensino baseado em matérias com programas pré-definidos, não despertam interesses tanto científicos como analíticos, também inibem o senso crítico e a criatividade para novos projetos.

Freire (1987, p. 51) destaca que este tipo de educação:

É uma educação “domesticadora”, “bancária”, que “deposita” no aluno informações, dados, fatos, uma educação em que o professor é quem detém o saber, a autoridade, é quem dirige o processo e representa um modelo a ser seguido.

Não há mais espaço para uma escola que não se preocupa em contextualizar o conteúdo à realidade do aluno e à realidade além das paredes da sala de aula. O aluno atual, por natureza, é questionador, quer saber o porquê de tudo; assim o professor não pode simplesmente ignorar esse fato e continuar apenas passando conteúdo, sem se preocupar com sua aplicabilidade.

Diante disto, os educadores vêm acompanhando nas últimas décadas do século XX muitas inovações quando se fala em ensino, dentre elas, a interdisciplinaridade favorece a realidade social e dimensões socioculturais da comunidade humana (MEDEIRO, 2006), possibilitando ao aluno uma relação mais ampla com o complexo e de rápidas transformações.

Associado a evolução do ensino, Oliveira (2005) destaca que os meios eletrônicos operam uma ruptura cognitiva que constitui uma verdadeira revolução psicológica susceptível de modificar radicalmente a nossa relação com o mundo.

Este é um momento em que se encontra um novo espaço para a comunicação, depara-se com diversas inovações tecnológicas como as representações visuais. Essas tecnologias proporcionam novas formas de sentir, de interpretar e interagir com a arte. A imagem pode tornar visível por meio eletrônico, diferentemente da imagem apresentada antes do surgimento tecnológico computacional, onde os artistas só poderiam interpretar e interagir com a arte através do físico.

Eisner (1973, p. 233) afirmava antes mesmo do surgimento dos recursos tecnológicos hoje disponíveis que “artistas e escritores buscam novos meios artísticos para exprimir novas realidades”.

Hoje, se vê diversas formas e métodos de expressão artística. Para a arte feita com o uso dos recursos digitais, é preciso uma análise e estudo para serem expressas neste contexto contemporâneo. As artes digitais são comuns no cotidiano e é necessário considerar essas inovações estudando as ramificações e especificidades que estes recursos fornecem.

Maia (2008) mostra que as tecnologias estimulam a criação de uma nova cultura, de um novo modelo de sociedade. Uma sociedade se caracteriza pela velocidade da permanente atualização do homem para acompanhar essa evolução.

No ambiente educacional, quando se deseja trabalhar a disciplina de artes com o uso de tecnologia, não se pode dispensar o uso das mídias, pois no ambiente tecnológico se depara com infinitudes de recursos e produções digitais que enriquecem as possibilidades para expressar a arte.

Ferraz e Fusari (2002, p. 44) afirmam que "(...) a ampliação dos saberes dos jovens em arte, pode-se procurar desvelar os componentes artísticos através da leitura, apreciação, interpretação e análise mais crítica dessas produções comunicativas".

Quando se fala sobre o ensino da arte com o uso de tecnologias, é indispensável conhecer os princípios da arte e compreender como as tecnologias se desenvolveram, corroborando para o enriquecimento da capacidade crítica, para elaborar questões e abordagens a serem discutidas com todos os alunos.

Dentre essas tecnologias está o uso do Geogebra, uma ferramenta desenvolvida por Markus Hohenwarter, como tese de mestrado em Matemática Educacional e Ciência Computacional na Universidade de Salzburg, na Áustria. Tendo sua continuidade no trabalho de pós Doutorado de seu artífice. Geogebra é um software *Livre* (gratuito e de código aberto), desenvolvido em linguagem Java, por ser uma linguagem multiplataforma, isto é, pode ser executado na maioria dos Sistemas Operacionais (Windows, Linux, OS e muitos outros). Sendo assim, é uma ferramenta de apoio desde o ensino fundamental ao superior, combinando álgebra, estatística, geometria, efetuando cálculos e muito mais em um único software.

Por meio do Geogebra é criada uma figura, a qual é a formação básica para a construção de imagem, de personagem nas histórias em quadrinhos (Mangás). Neste caso tem a imagem de um jovem cujas características principais são olhos grandes, fisionomia brava, cabelos longos e espetados. Portanto Geogebra é uma ferramenta, na qual se podem montar imagens com a utilização de comandos matemáticos para gerar formas tais como: segmentos de reta, parábolas, arcos e outros conforme mostrado na figura 1 abaixo. Acreditando-se para tanto que se possa despertar no aluno o interesse pela matemática e proporcionar a interdisciplinaridade, pensou-se na junção e na construção de elementos relacionados ao Mangá, por meio do Geogebra. O resultado aparece a seguir:

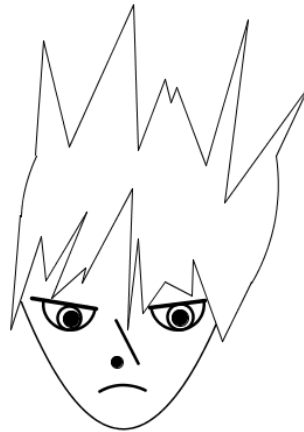


Figura1  
Fonte: Autor

Verifica-se que a figura criada assemelha-se muito aos personagens usados nos Mangás, mostrando aos alunos a relação da Matemática com a Arte e com a Vida. Visto que hoje o Mangá é uma das formas mais difundidas entre os jovens e adolescentes.

Por meio da aplicação de funções (anexo 1), os alunos podem, em um primeiro momento, utilizar a matemática de forma lúdica, destruindo a barreira da dificuldade que muitos têm com o uso e aplicação desta ciência. Desta forma, os alunos primeiro aprendem a utilizar o Geogebra como numa brincadeira para depois visualizar os conceitos matemáticos por trás de suas criações (desenho digital), conforme figura2 abaixo.

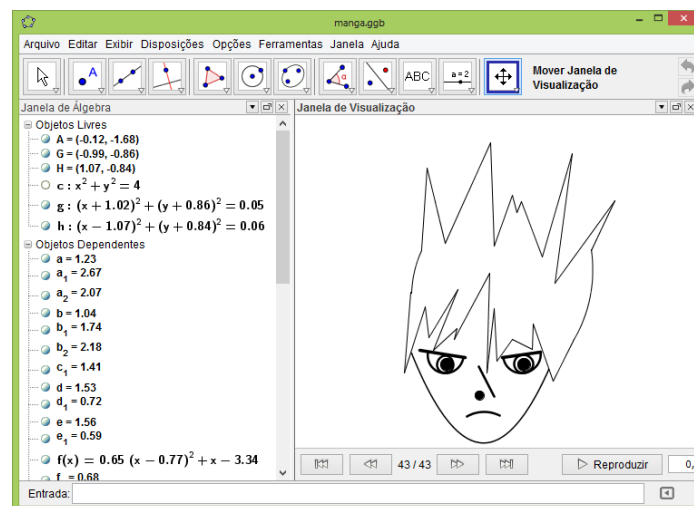


Figura2  
Fonte: Autor

Assim, o professor está modificando paradigmas. Ao invés de dar uma aula tradicional, expondo conceitos teóricos, muitas vezes indecifráveis para o aluno, ele transforma sua

prática trabalhando por meio de técnicas de visualização e da arte com o uso do Geogebra de forma a conquistar esse mesmo aluno utilizando-se de sua realidade e problematizando para que ele abstraia os conceitos desejados, fortalecendo seu conhecimento.

### Referencias:

- Freire, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- Fusari, M. F. de Rezende e; Ferraz, M. H. **Metodologia do ensino da arte**. São Paulo: Cortez, 1999.
- Maia, Urânia. **O ensino da arte na era da tecnologia digital**. Disponível em: <<https://twiki.dcc.ufba.br/bin/view/EDC708/ArteDigital>> Acesso em 15/08/2012.
- Medeiro, Adriana Paula. **Arte e Matemática no ensino fundamental**: um estudo sobre a relação da geometria e da arte. UNIMESP – Centro Universitário Metropolitano de São Paulo; novembro de 2006.
- Oliveira, Rosa Maria. **Novas Tecnologias, novas fronteiras de Criação Artística**: Percursos e Desafios. 2005, 8 p.
- Rosa, Jocélia et al. **História da Matemática no Ensino da Matemática**. 2012. Disponível em:  
<<http://educacaomatematica.vilabol.uol.com.br/histmat/texto1.htm> >, acesso em 14/05/2012.
- Vasconcellos, Pedro Vicente F. **Mangá-dô**: os caminhos das histórias em quadrinhos japonesas. 2006. Disponível em: <[http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/8973/8973\\_3.PDF](http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/8973/8973_3.PDF)> acesso em 06/09/2012.

## Anexos

Para início da figura deve começar com a construção um círculo, para isso o comando utilizado é:

$$x^2+y^2=4$$

Na sequência construir o queixo utilizando parábola com a função:

$$\text{Função}[0.65(x - 0.77)^2 + x - 3.34, -1.92, 1.74]$$

Para os olhos:

$$\text{Segmento}[(-1.71,-0.48),(-0.5,-0.68)]$$

$$\text{Semicírculo}[ (-0.53,-0.68),(-1.49,-0.52) ]$$

$$\text{Segmento}[(0.5,-0.67),(1.53,-0.53)]$$

$$\text{Semicírculo}[ (1.51,-0.53),(0.53,-0.67) ]$$

$$(x+1.02)^2+(y+0.86)^2=0.05$$

$$(x-1.07)^2+(y+0.84)^2=0.06$$

$$G=(-0.99401,-0.8636)$$

$$H=(1.06853,-0.84466)$$

Para o nariz:

$$A=(-0.12,-1.68)$$

$$\text{Segmento}[(-0.13,-0.91),(0.28,-1.72)]$$

Para a boca:

$$\text{ArcoCircular}[ (0.02,-3.04), (0.42,-2.22), (-0.43,-2.28) ]$$

Para os cabelos:

$$\text{Segmento}[(-1.93,1.07),(-2.11,-1.08)]$$

$$\text{Segmento}[(-2.11,-1.08),(-1.55,0.68)]$$

$$\text{Segmento}[(-1.55,0.68),(-1.45,-0.15)]$$

$$\text{Segmento}[(-1.45,-0.15),(-0.68,1.15)]$$

$$\text{Segmento}[(-0.68,1.15),(-1.34,-0.48)]$$

$$\text{Segmento}[(-1.34,-0.48),(-0.71,0.09)]$$

$$\text{Segmento}[(-0.71,0.09),(-0.78,-0.2)]$$

$$\text{Segmento}[(-0.78,-0.2),(0.17,1.58)]$$

$$\text{Segmento}[(0.17,1.58),(0.08,-1.09)]$$

$$\text{Segmento}[(0.08,-1.09),(0.29,0.64)]$$

$$\text{Segmento}[(0.29,0.64),(0.36,-0.77)]$$

$$\text{Segmento}[(0.36,-0.77),(0.78,-0.18)]$$

$$\text{Segmento}[(0.78,-0.18),(1.3,-0.45)]$$

$$\text{Segmento}[(1.3,-0.45),(1.32,0.23)]$$

$$\text{Segmento}[(1.32,0.23),(1.86,-1.3)]$$

$$\text{Segmento}[(1.86,-1.3),(2.41,-0.18)]$$

$$\text{Segmento}[(2.88,2.19),(3.5,3.51)]$$

$$\text{Segmento}[(3.5,3.51),(1.9,1.32)]$$

$$\text{Segmento}[(1.9,1.32),(2.36,4.78)]$$

$$\text{Segmento}[(2.36,4.78),(1.56,2.02)]$$

$$\text{Segmento}[(1.56,2.02),(1.01,3.5)]$$

$$\text{Segmento}[(1.01,3.5),(0.9,3.21)]$$

$$\text{Segmento}[(0.9,3.21),(0.78,3.65)]$$

$$\text{Segmento}[(0.78,3.65),(0.29,2.3)]$$

$$\text{Segmento}[(0.29,2.3),(0.19,5.06)]$$

$$\text{Segmento}[(0.19,5.06),(-1.02,2.37)]$$

$$\text{Segmento}[(-1.02,2.37),(-1.5,4.38)]$$

$$\text{Segmento}[(-1.5,4.38),(-1.65,2.21)]$$

$$\text{ArcoCircular}[ (1,0.96), (-1.64,2.19), (-1,1.02) ]$$

$$\text{ArcoCircular}[ (-0.82,1.68),(2.41,-0.2), (2.2,2.11) ]$$