

## **UTILIZANDO O SOFTWARE GRAFEQ COMO ALIADO PARA O ENSINO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS ATRAVÉS DA INTERDISCIPLINARIEDADE COM AS OBRAS DE ARTE**

Tassiana Truccollo Schmitt – tassiana.schmitt@acad.pucrs.br –  
PUCRS/FURG/UFRGS  
Ticiane Schivittez Elacoste – ticiane\_rg@hotmail.com – FURG

### **Resumo**

O presente minicurso foi desenvolvido para que os educadores possam diferenciar as aulas de matemáticas tornando-as mais atrativas e mediando os educandos pelos caminhos necessários do saber, encontrando o desenvolvimento do raciocínio lógico. A matemática e a arte são disciplinas tão diferentes que podem ser aliadas para o ensino-aprendizagem de ambas. Através da arte podemos analisar a beleza das obras e a matemática inserida em cada uma, podendo identificar elementos matemáticos que estão presentes em cada arte. O estudo deste tema abordado é de grande importância, pois mostra a interdisciplinaridade que dificilmente ocorre com a disciplina de matemática. Através deste tema, podemos analisar e realizar o estudo de funções, equações e inequações, podendo ser realizada através do *software* GrafEq realizando obras de arte, sejam através de releituras ou utilizando a criatividade para construir uma obra. O desenvolvimento do trabalho é realizado de maneira tradicional como lápis e papel, para construir as funções no papel quadriculado e posteriormente a introdução do *software* para poder realizar as obras. A análise artística é feita de maneira a mostrar como é possível realizar a releitura de uma obra de arte da mais simples a mais complexa na ferramenta tecnológica GrafEq. A conclusão do minicurso é realizada de maneira que cada cursista deva realizar uma releitura de uma obra de arte proposta ou utilizar a criatividade para elaborar a sua própria arte através dos elementos matemáticos que foram explorados ao longo das atividades.

**Palavras-chave:** Matemática. Obras de Arte. *Software*. GrafEq. Ensino-aprendizagem.

### **1. Introdução**

Porque matemática e arte? Quais são os recursos que podemos utilizar para realizar um estudo rico em matemática aliado às obras de arte?

O presente trabalho foi desenvolvido para mostrar a aplicabilidade da matemática através das obras de arte, analisado e construído obras, sejam elas através das releituras ou das próprias artes do autor que está construindo.

Este minicurso tem como objetivo: identificar formas geométricas contidas em obras de arte, estudo de equações e inequações para a reprodução das obras de arte. Serão apresentados alguns artistas como Max Bill e Piet Mondrian, onde os cursistas deverão realizar uma releitura das obras propostas ou se inspirarem na arte fornecida para criar sua própria obra de arte.

Para Majungmul (2010, p?):

À primeira vista, pode parecer que a Arte e a Matemática não têm nenhuma relação, mas elas são, sim, ligadas. Nas obras de arte estão presentes diferentes conceitos que tratamos na Matemática, como perspectiva, composição simétrica, proporção áurea (ou número de ouro), ponto e reta, plano etc. De fato, a História da Arte e a cronologia da Matemática se desenvolveram com fluência mútua.

A arte pode ser usada como uma grande aliada para o estudo de conceitos matemáticos onde pode ser trabalhado a concretização da matemática através das obras de arte. Segundo Majungmul (2010), “perceber que a Matemática não é uma área que trata apenas de números e cálculos e encontrar elementos matemáticos em lugares inesperados”. A matemática é muito mais que cálculos, é a beleza de simetrias, abstrações, riquezas e, está presente desde os primórdios da humanidade.

## **2. Matemática e Arte: aliadas na trajetória do conhecimento matemático em busca da interdisciplinaridade**

Sabemos o quanto é difícil para o educando conseguir consolidar um conteúdo abstrato e ainda é complicado para outras áreas do conhecimento, realizarem projetos e trabalhos junto com a matemática. Esta ciência exata está contida em todo lugar da forma mais simples até a mais complexa. Temos como finalidade apresentar a interdisciplinaridade ente a matemática e a arte, mostrando que entre as obras de grandes artistas tem a matemática inserida de forma direta ou indireta.

De acordo com Fainguelernt (2015, p.16):

O exercício da matemática e arte é uma atividade fundamental para o desenvolvimento integral do ser humano e, conseqüentemente, é essencial para a evolução da própria sociedade. Ele possibilita ao cidadão a sua inserção no mundo do trabalho das relações sociais e da cultura.

Percebe-se que é de grande importância o pensamento e raciocínio para que haja o desenvolvimento da trajetória entre o abstrato e o concreto. Para Fainguelernt (apud GARCIA, 2000), “a imaginação é mais importante que o conhecimento, pois o conhecimento é limitado, enquanto a imaginação pode abranger tudo o que existe

no mundo, incentiva o progresso, é fonte de evolução e, no sentido estrito, é fator real de investigação científica”.

Não é somente o raciocínio que se faz presente para o desenvolvimento do conhecimento, segundo Fainguelernt (2015, p.17):

A intuição e a imaginação são instrumentos importantes para a construção do conhecimento[...] A matemática e a arte são disciplinas fundamentais por muitas outras razões. Por exemplo, a matemática é uma área naturalmente propícia para o desenvolvimento e à manutenção de um diálogo permanente com a vida cotidiana e com outras áreas do conhecimento.

### 3. Procedimentos metodológicos

O minicurso será dividido em quatro momentos: retomando o que são equações e inequações, realizando a construção de alguma figura através do papel quadriculado; apresentar os comandos necessários do *software* GrafEq; comentar e mostrar brevemente algumas obras e suas respectivas releituras realizadas através da ferramenta; realizar releituras ou sua própria arte no GrafEq. As definições dos conceitos matemáticos serão abordadas de maneira coloquial.

#### 1º Momento – Equações, inequações e funções

Nesta primeira atividade iremos recordar quais são as características das equações, inequações e funções. Será distribuído folhas quadriculadas aos cursistas afim de realizarem os gráficos das funções dadas.

1. Abordaremos primeiramente a característica das equações que podem ser de 1º ou 2º grau respectivamente. A equação é uma sentença matemática que possui uma relação de igualdade e pode ser escrita como  $ax+b=0$ , neste caso uma equação de primeiro grau, ou podemos ter uma equação de segundo grau que é escrita como  $ax^2+bx+c=0$ .
2. As inequações são expressões matemáticas que expressão desigualdades e usamos os seguintes símbolos:

$>$  : maior que

$\geq$  : maior ou igual a

$<$  : menor que

$\leq$  : menor ou igual a

Nas inequações de primeiro grau são escritas como:

$$ax+b > 0$$

$$ax+b < 0$$

$$ax+b \geq 0$$

$$ax+b \leq 0$$

Nas inequações de segundo grau são escritas das seguintes formas:

$$ax^2+bx+c > 0$$

$$ax^2+bx+c < 0$$

$$ax^2+bx+c \geq 0$$

$$ax^2+bx+c \leq 0$$

3. As funções podem ser afim  $f(x)=ax+b$  ou quadráticas  $f(x)=a^2+bx+c$ . Quando a função afim tiver coeficiente positivo ela será crescente, e com o coeficiente negativo ela será decrescente. Na função quadrática, quando seu coeficiente for positivo, significa que sua concavidade será voltada para cima e com o coeficiente negativo a concavidade será voltada para baixo.
4. Após ser lembrado o estudo das funções, equações e inequações, os cursistas deverão construir no plano cartesiano da folha quadriculada as seguintes atividades.

a)  $f(x)=2x+3$

c)  $x < 4$

b)  $f(x) = -x+1$

d)  $x \geq 2$

### 2º Momento – Software GrafEq e seus comandos

Para introduzir o software, foi explicando que para aparecer o plano cartesiano, teríamos que escrever algo nessa relação. Foi solicitado que todos escrevessem  $x=y$  e clicassem no botão *Create* (1) para surgir o plano cartesiano (2). Observamos que o software criou uma reta. Pode-se trocar a cor da relação, basta clicar na função *Colour* (3) e logo após selecionar a cor desejada, como mostra a figura 1.

VI JOPEMAT  
II ENCONTRO NACIONAL DO PIBID/MATEMÁTICA/FACCAT,  
I CONFERÊNCIA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

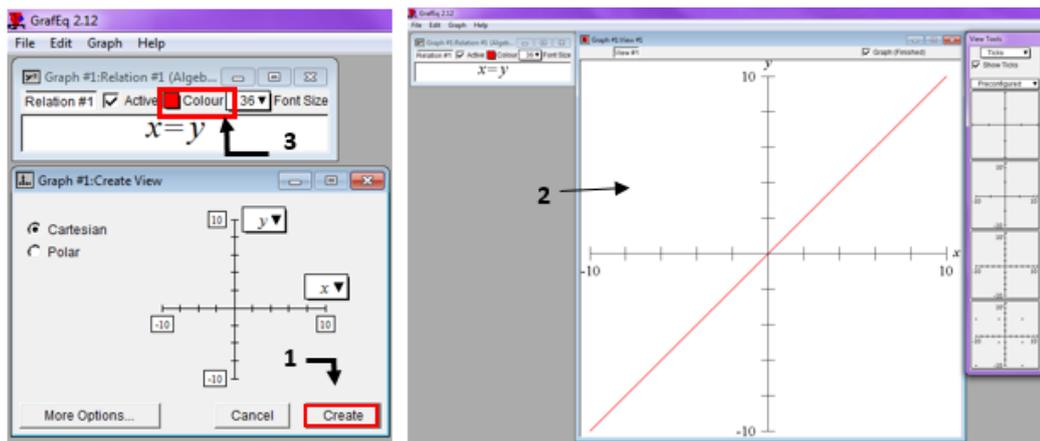


Figura 1 Introdução do GrafEq  
Fonte: O autor (2017)

Será ensinado como abrir uma nova janela e/ou relação, que pode ser realizada de duas maneiras distintas. A primeira, ir na ferramenta *Graph* logo após, clicar em *New Relation* ou digitar no teclado *Ctrl+R*, como mostra a figura 2.

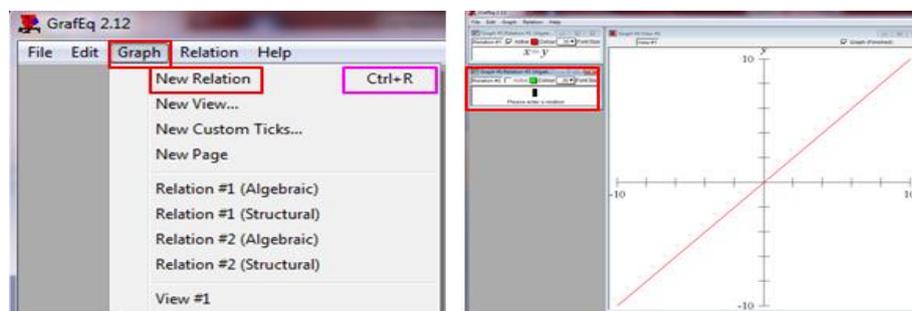


Figura 2 Nova relação  
Fonte: O autor (2017)

A figura abaixo mostra seis exemplos de inequações que serão apresentados aos cursistas no módulo introdutório da ferramenta. Além de serem exibidos os cursistas, eles também realizaram em seus computadores a mesma atividade.

Os exemplos utilizados na construção são:

- $x > 4$
- $y < 4$
- $x < 4$
- $y > 4$
- $y < -x^2 + 2x + 5$
- $y > x^2$

VI JOPEMAT  
 II ENCONTRO NACIONAL DO PIBID/MATEMÁTICA/FACCAT,  
 I CONFERÊNCIA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

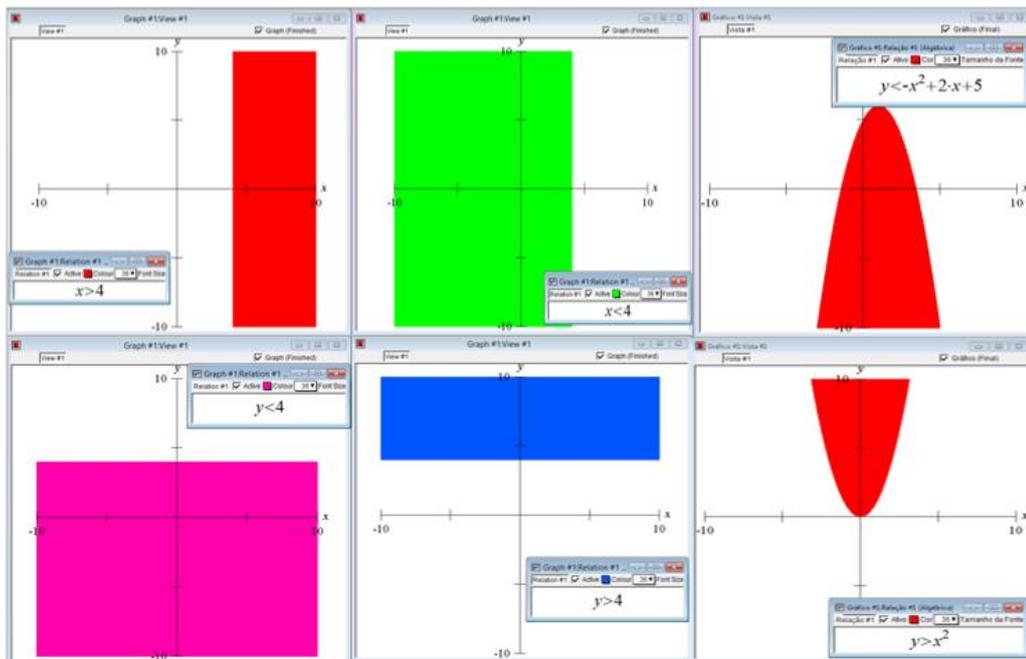


Figura 3 Inequações  
 Fonte: O Autor (2017)

Para a realização das obras de artes que serão realizadas no decorrer do minicurso, foi mostrada a ferramenta *Blend*. Esse comando consiste na mistura das cores dos gráficos que estão sobrepostos como mostra a imagem a seguir.

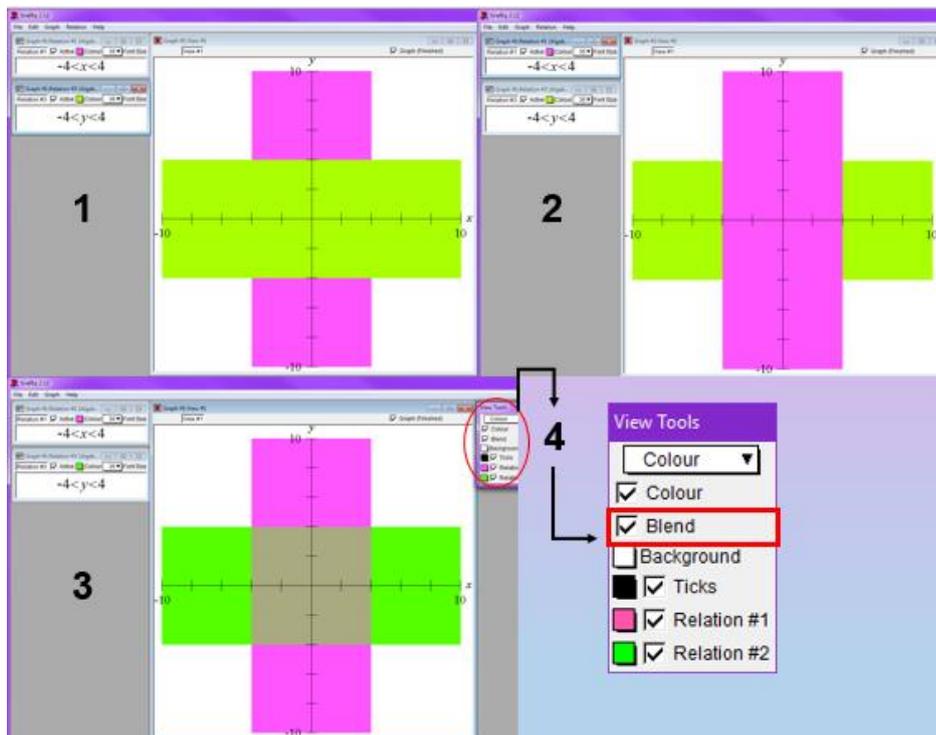


Figura 4 Ferramenta Blend  
 Fonte: O autor (2017)

Vejamos como a ferramenta *blend* funciona. Na primeira imagem da figura 4 foram criados duas faixas a cor de rosa com o comando  $-4 < x < 4$  e posteriormente foi criada a função com a cor verde com o comando  $-4 < y < 4$ , notamos que como a cor verde foi criada por último esta ficou sobreposta a cor rosa. Na imagem 2 podemos analisar que a cor rosa está sobreposta a verde, para que isto ocorra basta selecionar a primeira inequação ( $-4 < x < 4$ ) e desativar e depois ativa-la novamente, sendo assim a cor rosa ficara por cima.

Na imagem 3 da figura 4, podemos analisar que podemos observar a intersecção dos 2 planos, pois foi selecionado o comando *blend* como mostra na imagem 4. Este comando irá tornar as cores mais transparentes afim de distinguirmos cada intersecção.

### 3º Momento – Análise de obras de arte

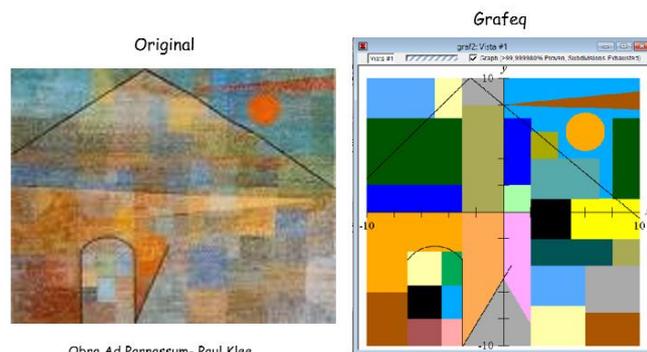
Neste terceiro momento será mostrado aos cursistas obras de artes de artistas como: Tarsila do Amaral, Piet Mondrian, Paul Klee, Joaquim Torres Garcia e Wassily Kandinsky.

As obras originais serão mostradas ao lado esquerdo e ao lado suas respectivas releituras realizadas através do *software* GrafEq ao lado direito, como mostram as imagens a seguir.



Figura 5 Abstract Picture - Paul Klee  
Fonte: <http://www2.mat.ufrgs.br/~mat01074/20072/sitedaro/obras.html>

VI JOPEMAT  
II ENCONTRO NACIONAL DO PIBID/MATEMÁTICA/FACCAT,  
I CONFERÊNCIA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA



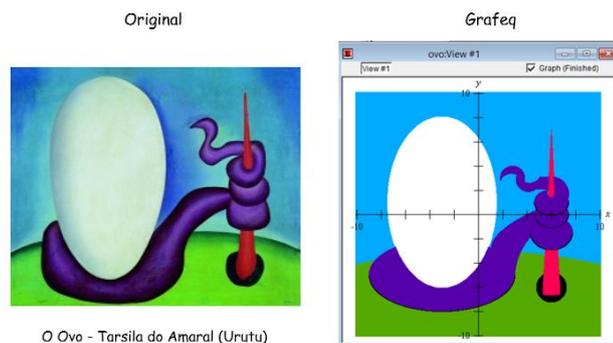
Obra Ad Parnassum- Paul Klee

Figura 6 Obra Ad Parnassum - Paul Klee

Fonte: <http://www2.mat.ufrgs.br/~mat01074/20072/sitedaro/obras.html>



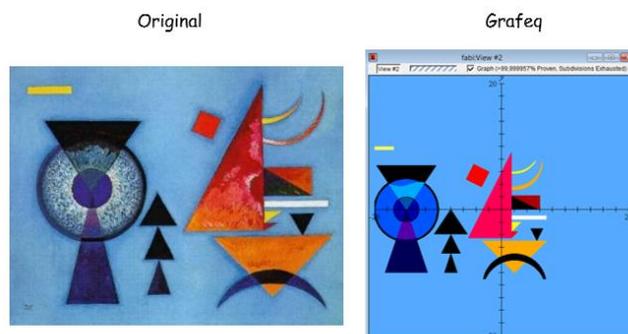
Figura 7 Arte Constructivo - Joaquín Torres García  
Fonte: <http://pauloberndt.blogspot.com.br/2012/10/ix.html>



O Ovo - Tarsila do Amaral (Urutu)

Figura 8 O Ovo - Tarsila do Amaral (Urutu)

Fonte: <http://mandrake.mat.ufrgs.br/~mat01074/20072/diego/grafeq.htm>



A cura del Dott - Wassily Kandinsky

Figura 9 A cura del Dott - Wassily Kandinsky

Fonte: <http://www2.mat.ufrgs.br/~mat01074/20072/carlos/grafEq.html>

#### 4º Momento - Releituras

Neste último momento do minicurso, será mostrada três obras de arte diferentes dos artistas Max Bill e Piet Mondrian, onde os cursistas irão escolher uma das três obras fornecidas para tentar realizar sua respectiva releitura no *software* GrafEq ou, poderão se inspirar nas obras de arte mostradas para realizar sua própria arte de maneira que mais lhe convém.

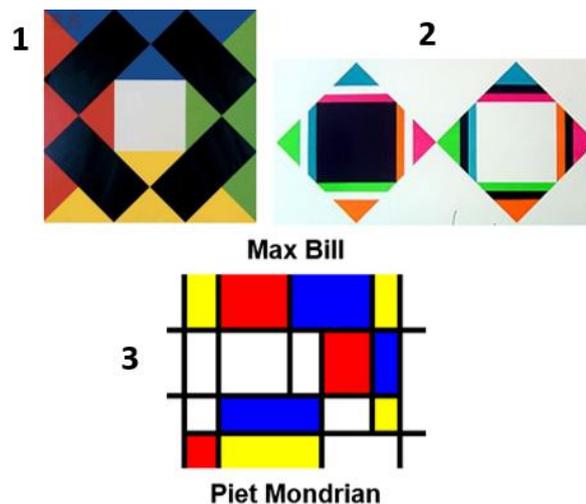


Figura 10 Obras de arte sugeridas  
Fontes: Imagem 1: <https://goo.gl/5hfoJx>  
Imagem 2: <https://goo.gl/d493Cl>  
Imagem 3: <https://goo.gl/Z5RF62>

#### 4. Considerações finais

Nessa proposta de trabalho, temos como finalidade mostrar a aplicabilidade da matemática através da interdisciplinaridade com a artes com a utilização do recurso tecnológico GrafEq.

Esta ferramenta é importante para enriquecer o ensino aprendizagem nas aulas de matemática, afim de torna-las mais dinâmicas, instigando e sanando as dúvidas pertinentes dos educandos.

A proposta deste minicurso serve como inspiração para os docentes aplicarem em suas aulas métodos diferenciados para lecionar o conteúdo, tornando mais atrativo e conduzindo o educando pelo caminho do conhecimento, desenvolvendo a percepção, intuição e raciocínio lógico.

## Referências

FAINGUELERNT, Estela Kaufman, NUNES, Katia Regina Ashton. *Fazendo Arte Com a Matemática*. 2. ed. – Porto Alegre: Penso, 2015.

MAJUNGMUL. *A matemática no Museu de Arte*; Ilustrações Yun Ju Kim; [tradução Elizabeth Kim]. São Paulo: Callis Editora, 2010.

SMOLE, Katia Stocco, DINIZ, Maria Ignez. *Materiais Manipulativos para o Ensino de Figuras Planas*. Editora Penso, 2016.