



## Modelagem Matemática Gráfica: estímulo ao senso criativo de estudantes do Ensino Fundamental

Biembengut, M. S.<sup>1</sup>  
Brites, E. M. A.<sup>2</sup>

GD: Modelagem Matemática

### RESUMO

Neste artigo apresenta-se os resultados da pesquisa de mestrado que buscou verificar as possibilidades da modelagem matemática gráfica, por meio da produção de desenhos, para instigar o senso criativo de um grupo de 72 estudantes do Ensino Fundamental. Objetivou-se responder a seguinte questão: *Como a modelagem matemática gráfica pode instigar o senso criativo dos estudantes do Ensino Fundamental?* Para isso, realizou-se um estudo de conceituações e pesquisas recentes sobre Modelagem Matemática Gráfica, Senso Criativo e Desenho Infantil para se situar e dispor de dados para preparar uma atividade pedagógica; A atividade foi aplicada durante um bimestre em uma escola pública da cidade de Porto Alegre (RS), registrando todas as expressões orais e gráficas durante os encontros referentes a atividade; Fez-se um estudo da teoria e do teste figural de Torrance (1915-2003) adaptado por Wechsler (2004), sobre criatividade. Para análise do senso criativo utilizou-se alguns critérios do teste de Torrance (1976) entre eles: *originalidade, elaboração, expressão de emoção, colorido de imagens, perspectiva interna, perspectiva incomum, fantasia, expressão de ação ou movimento e criação de contexto.*

O resultado mostrou que o uso da modelagem matemática gráfica, permitiu aos estudantes compreender melhor os conceitos matemáticos, aprenderam a valorizar suas habilidades, as formas, os diferentes modos de expressão, a representar o meio sem tolher a espontaneidade e instigou o senso criativo.

Palavras-chave: Modelagem Matemática Gráfica. Senso Criativo. Desenho Infantil. Ensino Fundamental.

### 1 INTRODUÇÃO

A criança começa a comunicar-se, graficamente, por meio do desenho. O desenho é para a criança um meio de se expressar, de interagir com o meio circundante, apresentando-se como uma atividade na qual ela exprime emoções, percepções e descobertas. Desenhar é registrar o lúdico, o artístico ou o científico por meio de linhas, pontos e manchas. Sendo assim, o ato de desenhar pode valer como meio de comunicação, como arte. Faz parte da índole humana, tal que pessoas de diferentes origens e valores sociais utilizam-se do desenho como um indispensável e importante meio para a comunicação (DERDIK, 1994).

<sup>1</sup> PUCRS [salett@furb.br](mailto:salett@furb.br)

<sup>2</sup> [emabrites@hotmail.com](mailto:emabrites@hotmail.com)

<sup>3</sup> A Educação Básica Brasileira, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n.º 11.274/06), compõe-se de educação infantil, para crianças de zero a três anos de idade, e pré-escolas, para crianças de quatro a seis anos; ensino fundamental é obrigatório e gratuito na escola pública a partir dos seis anos de idade até os onze anos e ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos.

<sup>4</sup> O *mangá* é a palavra usada para designar as [histórias em quadrinhos](#) feitas no estilo japonês. No [Japão](#), o termo



O desenvolvimento do senso criativo na criança, seja qual for o modo de ação em que ela se expressa, seja ele gráfico ou não, é essencial para o seu crescimento (emocional, psíquico, físico, cognitivo) e não pode ser estático.

Desenhar faz parte deste crescer, deste desenvolver-se, além de falar, andar, comer, entre outras habilidades que são aprendidas desde o nascimento. Por meio do desenho, a criança exercita sua capacidade de lidar com representações que substituem seu meio físico, permitindo-lhe fazer relações mentais, imaginando, fazendo planos e tendo intenções.

“Na criança, a criatividade se manifesta em todo seu fazer solto, difuso, espontâneo, imaginativo, no brincar, no sonhar, no associar, no simbolizar, no fingir da realidade e que no fundo não é senão o real” (OSTROWER, 1977, p. 127). Criativa e intuitiva, a criança age de forma impulsiva, espontânea, curiosa, atenta aos acontecimentos, utilizando-se de uma linguagem simbólica para expressar sua realidade.

Alguns estudos sobre a criatividade têm enfatizado a influência dos contextos social, histórico e cultural no processo criativo. Nessa perspectiva, criatividade não pode ser desenvolvida isolando-se a criança do seu contexto, dizem Sternberg e Lubart ressaltando o valor do ambiente no estímulo à criatividade, ao expressarem que “[...] o indivíduo precisa de um ambiente que encoraje e reconheça suas ideias criativas (1999, p.11). Mesmo que a criança tenha todas as condições necessárias ao desenvolvimento do senso criativo, sem o estímulo do ambiente, sua criatividade pode não se manifestar.

O desenho pode ser um caminho para o estímulo do desenvolvimento da criatividade, para a expressão da criança em desenvolvimento. Para isso, requer lugar, tempo, estabilidade, reconhecimento e ações das pessoas que as rodeiam como familiares, professores, colegas sensíveis às atividades que instiguem o desenvolvimento da criatividade por meio das expressões gráficas da criança.

A criança até os 5 ou 6 anos de idade desenha com espontaneidade, expressando o que vivencia. Ao passar a frequentar a escola formal, com horários e programas curriculares, as atividades propostas se diversificam e, assim, os tempos para desenhar vão sendo requeridos para outros conhecimentos. A criança torna-se estudante e sente a diferença ao adentrar na sala de aula.

A influência da alfabetização e do ambiente escolar reflete no processo do desenvolvimento gráfico infantil, provocando, por vezes, a substituição do sistema de representação do desenho pelo da escrita. A escolarização é um dos principais fatores responsáveis por este fato, pois é na escola que a criança, agora como estudante, passa a maior parte de seu tempo.



Moreira (1984) complementa que o estudante por vezes deixa de desenhar nos primeiros anos escolares, o problema parece estar centrado na prioridade dada à alfabetização, porque ocupa todo o tempo. Nos anos seguintes a situação parece piorar, e o desenho acaba ficando espremido nas sobras de tempo.

Na escola, o desenho se apresenta, em geral, em alguma atividade artística que faz parte da disciplina de artes do currículo do estudante, principalmente no Ensino Fundamental, do 6º ao 7º ano (Lei no 9.394/96). Para Piaget (1946), o desenho é uma expressão gráfica que integra as dimensões cognitivas e afetivas, está situado como uma manifestação simbólica por excelência.

Nesse contexto, o desenho do estudante favorece o seu desenvolvimento criativo e sua aprendizagem. O desenho deve ser visto como forma de expressão criativa e não como algo lúdico, ele é necessário, pois não se trata apenas de uma função cultural-educativa, mas também utilitária.

Apesar da aceitação do conceito de criatividade e do expressivo número de pesquisas nesta área, o processo educativo tem se mostrado insatisfatório para estimular o senso criativo dos estudantes da Educação Básica Brasileira<sup>3</sup>. São crescentes as pesquisas que buscam entender e gerar soluções para as questões relativas à aprendizagem dos estudantes, em particular dos primeiros anos da Educação Básica.

Isso implica identificar a relação entre o ensino da matemática e as demais disciplinas do programa curricular desenvolvido no Ensino Básico, estabelecendo uma ligação com o cotidiano dos estudantes e, dessa forma, propiciando que eles percebam os diferentes assuntos matemáticos diretamente ligados ao seu dia-a-dia.

Em seu papel formativo, a matemática contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento e a aquisição de atitudes, cuja utilidade e alcance transcendem o âmbito da própria matemática, podendo formar no estudante a capacidade de resolver problemas genuínos, gerando hábitos de investigação, proporcionando confiança e desprendimento para analisar e enfrentar situações novas, propiciando a formação de uma visão ampla e científica da realidade, a percepção da beleza e da harmonia, o desenvolvimento da criatividade e de outras capacidades pessoais (BRASIL, 1999).

---

3 A Educação Básica Brasileira, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n.º 11.274/06), compõe-se de educação infantil, para crianças de zero a três anos de idade, e pré-escolas, para crianças de quatro a seis anos; ensino fundamental é obrigatório e gratuito na escola pública a partir dos seis anos de idade e tem duração de nove anos e ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos.



Dentro dos currículos escolares, a geometria, no programa da disciplina de matemática, aparece como um dos últimos tópicos a serem abordados. Quando ministrada, poucos são os professores que a apresentam numa abordagem gráfica que possibilita trazer o desenho à tona, evidenciando o seu caráter lúdico. No ensino fundamental, a geometria tem tido um aspecto teorizado, numa linguagem algebrizada, estendendo-se pelo ensino médio, que reproduz esse modelo teórico.

O desenho, presente desde a educação infantil e usado como ferramenta em várias (se não em todas) disciplinas escolares, mostra-se cada vez mais importante na formação dos indivíduos, pois utiliza-se do apelo visual, seja para divulgar informações e lugares, para vender produtos ou para estimular o aprendizado. Aprender geometria e poder desenhar a natureza e as formas criadas torna-se necessário neste contexto, proporcionando àquele que a detém facilidades na comunicação e na interpretação de vários códigos.

Pavanello (1995) considera a Geometria como um campo da Matemática adequado para o desenvolvimento de capacidades intelectuais, tais como a percepção espacial, a criatividade, o raciocínio hipotético-dedutivo. Não se pode negar que a Geometria oferece um maior número de situações nas quais o estudante pode exercitar seu senso criativo ao interagir com as propriedades dos objetos, ao manipular e construir figuras, ao observar suas características, compará-las, associá-las de diferentes modos e ao conceber novas maneiras de representá-las. O ensino da Matemática por meio da modelagem pode possibilitar aos estudantes estabelecerem uma conexão entre conteúdos da teoria matemática e os seus saberes e vivências.

A justificativa encontra-se no fato de oportunizar ao estudante utilizar a matemática para entender uma situação ou resolver um problema de outra área do conhecimento, isto é, integrando o conhecimento matemático ao seu cotidiano.

Destarte, considera-se a modelagem matemática no âmbito da escola, particularmente, nos anos iniciais do ensino fundamental, antes que a escola iniba o senso criativo inerente ao estudante. Não apenas para motivar os estudantes no seu cotidiano, mas também para oportunizar situações para que eles aprendam a pesquisar e passem agir e a compreender o significado do que estudam.

A modelagem matemática (MM) busca dar significado aos conteúdos desenvolvidos em sala de aula, relacionando-os com as atividades cotidianas dos estudantes. Ao desenvolver a MM na educação, oportuniza-se ao estudante fazer pesquisas sobre um assunto ou tema de seu interesse, propiciando assim uma aprendizagem matemática mais significativa, que incentiva

a criatividade na elaboração e resolução de questões e na formulação de um modelo matemático.

A utilização da essência do processo de modelagem em cursos regulares, como Educação Básica e Superior, em que há programa curricular a cumprir, em horários e períodos estabelecidos, Biembengut (2007) denomina de modelação. A autora considera que a modelagem matemática pode ser dividida em dois campos não necessariamente disjuntos: um se refere à expressão física – modelagem gráfica - e outro, à expressão abstrata – modelagem simbólica (BIEMBENGUT, 2012, no prelo). A modelagem gráfica constitui processo envolvido na expressão, na reprodução e/ou na descrição de um conjunto de dados, de imagem ou de um ente físico.

Diante do exposto anteriormente, percebe-se que os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental expressam suas ações e ideias sob diversas formas e representam o meio em consonância com o estímulo que recebem. Observando o meio que os circunda, percebem formas e as representam graficamente, desenhando as figuras geométricas que são reconhecidas por eles, pela sua aparência e totalidade; não só por suas partes ou propriedades. Para proporcionar a esses estudantes condições de criar, a partir do que já foi aprendido, resultando, assim, em novos conhecimentos e tendo como instrumento o desenho, buscou-se responder a seguinte questão: *Como a modelagem matemática gráfica pode instigar o senso criativo dos estudantes do Ensino Fundamental (EF)?* A resposta a essa questão induz ao objetivo: *Analisar as possibilidades da modelagem matemática gráfica, por meio da produção de desenhos, no estímulo e no desenvolvimento do senso criativo dos estudantes do 6º e do 7º ano do Ensino Fundamental.* E inclinou-se a atingir os seguintes objetivos específicos:

- *Identificar as expressões criativas dos estudantes por meio da modelagem matemática gráfica.*
- *Verificar as possibilidades para instigar o senso criativo dos estudantes por meio da aplicação da modelagem matemática gráfica.*

Para alcançar os objetivos e responder a questão proposta, foi utilizado o Mapeamento da Pesquisa Educacional, “[...] princípio metodológico para pesquisa educacional [...]” (BIEMBENGUT, 2008, p. 3), que possibilita compreender a composição de um mapa, redefinir quando necessário, buscando soluções para um problema. O processo de mapeamento organiza-se em:

1) *Mapa de Identificação* consiste em identificar e reconhecer as questões, fontes e formas pelas quais os dados serão coletados, organizados e relatados de maneira a possibilitar a elaboração de um esquema de explicação; 2) *Mapa Teórico* permite identificar e situar saberes apresentados por pesquisadores sobre o tema e possibilita gerar conhecimentos ou identificar questões que ainda não tenham reconhecimento; 3) *Mapa de Campo* mostra o levantamento, a classificação e a organização dos dados para a pesquisa, reconhecendo padrões, evidências, traços comuns ou característicos, sempre com referência ao espaço geográfico, ao tempo, à história, à cultura, aos valores, às crenças e às idéias das pessoas envolvidas; 4) *Mapa de análise* esclarece os significados dos dados do mapa de campo com o devido suporte do mapa teórico, partindo de uma criteriosa percepção, compreensão e interpretação dos dados da pesquisa.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

O *mapa teórico* organizou-se em quatro subetapas: consistiu em uma revisão da literatura disponível acerca de conceitos e de definições sobre as categorias ou os termos envolvidos na questão, o problema que se investiga e as pesquisas acadêmicas mais recentes.

- Buscaram-se conceitos e definições que serviram de suporte à pesquisa aqui proposta, tomando como referência as palavras-chave: Modelagem Matemática Gráfica, Senso Criativo, Desenho Infantil e Ensino Fundamental. Os locais de busca foram: bibliotecas, sites eletrônicos de universidades e de congressos, de revistas eletrônicas e de domínio público.
- Mapearam-se dados de pesquisas acadêmicas, com a identificação e o reconhecimento dos estudos recentes sobre temas similares ao desta pesquisa. Por meio da leitura dos resumos destas produções, fez-se a classificação e selecionaram-se 11 produções, entre elas, há: 5 dissertações e teses, 4 artigos e 2 livros, que sustentaram esta pesquisa.
- Classificaram-se e organizaram-se as 11 produções selecionadas na etapa anterior. Para selecionar, levou-se em consideração a relevância do tema da pesquisa, o ano de publicação e a sua qualidade.
- A partir dos temas selecionados, fez-se uma revisão da literatura e elegeu-se, para dar sustentação à análise desta pesquisa, as teorias de Torrance (1976) e de Weschler (2004), para compreender criatividade. Utilizaram-se, ainda autores que postularam

acerca do desenho infantil, pré-adolescente e adolescente, Lowenfeld (1977) e Derdyk (1990) entre outros.

- Elaborou-se o material didático utilizado pelos estudantes para verificar a criatividade. Tomaram-se como referência os teóricos sobre criatividade e desenho infantil.
- No *mapa teórico*, procedeu-se a uma descrição detalhada desses procedimentos.

O *mapa de campo* consistiu em levantar, organizar e classificar um conjunto de dados baseados em informações coletadas junto aos colaboradores da pesquisa, extraídas de documentos produzidos por estes.

Na medida em que os dados foram coletados e levantados, foram também organizados para uma melhor visualização, de maneira a oferecer informações do grupo pesquisado, com o objetivo de assinalar traços que tiveram ou não alguma semelhança, afinidade ou interação.

A proposta no mapa de campo foi dividida em três partes: elaboração do guia didático, aplicação e organização.

1 - Elaboração do guia: foi feito um estudo das leis e normas vigentes contidas nos PCNs do Ensino Fundamental e das propostas curriculares da instituição de ensino onde ocorreu a presente pesquisa.

Fez-se a interação do método interdisciplinar de Modelagem Matemática e de suas fases defendidas por Biembengut (2007), denominadas: *Percepção e Apreensão* → estímulo da observação e do interesse; *Compreensão e Explicação* → aumento do conhecimento; *Significação e Modelação* → associação de idéias, criatividade.

2 - Aplicação: consistiu na utilização do guia didático em uma escola pública de Porto Alegre, RS, em 4 turmas, totalizando 72 estudantes colaboradores com idade entre 9 e 14 anos.

Vale ressaltar que a atividade realizada com o guia didático, apresentado no mapa de campo, foi desenvolvida a partir de uma proposta que consistiu na criação de um modelo de *mangá*<sup>4</sup> e os conteúdos curriculares foram desenvolvidos levando-se em consideração as três fases principais da modelagem defendidas por Biembengut (2007): *Percepção e Apreensão*; *Compreensão e Explicação*; *Significação e Modelação*.

1º) *Percepção e Apreensão*: é o estágio em que o(a) professor(a) procura estimular a percepção e o interesse dos estudantes apresentando o tema e as informações sobre as

---

<sup>4</sup> O *mangá* é a palavra usada para designar as [histórias em quadrinhos](#) feitas no estilo japonês. No [Japão](#), o termo designa quaisquer histórias em quadrinhos. Sua origem está no [Oricom Shohatsu](#) (Teatro das Sombras), que na época feudal percorria diversos vilarejos contando lendas por meio de fantoches. Essas lendas acabaram sendo escritas em rolos de papel e ilustradas, dando origem às histórias em sequência, e consequentemente originando o mangá. Rebouças, F. Infoescola, 2008.

atividades a serem desenvolvidas. O tema e as atividades devem suscitar no estudante motivação para inteirar-se do tema em questão e obter o maior número de dados possíveis. Deve permitir que o conteúdo programático possa ser desenvolvido de maneira que os estudantes vivenciem todas as etapas da modelação, fazendo valer a pena os aprendizados, não apenas de conhecimentos matemáticos, mas também de outras áreas das ciências, aguçando seu senso criativo.

2º) *Compreensão e Explicação*: nesse estágio, após a interação com o tema, o(a) professor(a) apresenta um modelo que servirá de base para a criação de seus próprios modelos. Durante a apresentação do modelo guia, os conhecimentos matemáticos vão sendo percebidos pelos estudantes.

3º) *Significação e Modelação*: após os estudantes tomarem conhecimento do modelo guia, passam a confeccionar seus próprios modelos, nos quais se buscou identificar suas percepções sobre os conceitos envolvidos na atividade. Por meio do desenho de *mangá*, os estudantes constroem um modelo próprio, utilizando o processo de modelagem matemática gráfica.

3 – Organização: consistiu na seleção e na organização do material produzido pelos estudantes durante a atividade do guia didático. Para identificar o senso criativo das crianças perante a atividade interdisciplinar, foram coletados modelos (desenho de mangá) produzidos na atividade sugerida no guia didático e o relatório das observações da autora desta pesquisa.

O *mapa de análise* da pesquisa relacionou o mapa teórico e o mapa de campo para responder às questões que guiaram a pesquisa.

Para a análise dos modelos dos modelos criados pelos estudantes fez-se uso dos mesmos critérios utilizados por Torrance (1976) para aplicação dos testes de criatividade adaptados por Wechsler (2004), mas sem pontuá-los, registrando apenas sua ocorrência.

A análise da pesquisa baseou-se em duas etapas:

- 1) a partir dos desenhos elaborados pelos estudantes, buscou-se verificar se a modelagem matemática gráfica, aliada a uma atividade pedagógica interdisciplinar, pode instigar o senso criativo dos estudantes;
- 2) por meio do relatório das observações coletadas, buscou-se verificar a possibilidades da adoção da modelagem matemática gráfica como uma proposta pedagógica interdisciplinar.

À medida que as atividades foram sendo executadas, os estudantes tiveram a percepção de

que, quando se fala em *mangá*, associa-se logo aos desenhos japoneses de olhos grandes e expressivos com o rosto que tem como figura básica uma circunferência. Foram percebendo que os modelos de *mangá* podem ser elaborados graficamente, utilizando os conhecimentos matemáticos que já possuíam ou que foi preciso adquirir, como os conceitos de geometria, por exemplo.

Examinando as etapas de criação de um modelo de *mangá*, percebeu-se que diversos conceitos matemáticos foram utilizados para sua confecção. Assim, o processo de modelagem matemática gráfica apresentou-se como possibilidade para se trabalhar os conteúdos geométricos, numéricos ou de outras áreas do conhecimento. Durante a feitura do *mangá*, os estudantes foram questionados acerca dos conceitos envolvidos em cada etapa, bem como sobre o efeito que a atividade produziu no resultado final de seus modelos.

A análise dos modelos de *mangá* produzidos pelos estudantes mostrou que o método da modelagem matemática gráfica possibilitou que expressassem por meio de suas recriações do desenho original suas percepções, instigou seus sentidos criativos, ao mesmo tempo que retomaram conteúdos matemáticos e puderam superar seus limites e lacunas em relação a estes. Seus modelos permitiram, também, identificar os conhecimentos que foram capazes de adquirir, em particular, a partir da feitura e do detalhamento dos modelos que eles recriaram.

Destacou-se algumas contribuições da modelagem matemática gráfica nas aulas, para que o senso criativo dos estudantes fossem instigados e ao mesmo tempo, diversos conceitos fossem apreendidos:

- oportunizou saber manusear o material técnico de desenho (transferidor, esquadros, compasso) ao terem que representar alguns elementos de geometria (ponto, reta, segmento, semi-reta, circunferência, ângulos, entre outros);

- possibilitou verificar a utilidade dos conteúdos estudados em sala de aula, permitindo-lhes estabelecer uma conexão da matemática com a realidade vivida por eles no seu dia-a-dia ou diante daquilo que lhe agrada ou lhe interessa;

- permitiu compreender e resolver situações-problemas que vivenciavam e despertavam seus interesses;

- facilitou a comunicação entre eles, permitindo a troca de informações, auxiliando-os mutuamente, com o apoio da professora-pesquisadora nos momentos oportunos, estabelecendo-se uma atividade pedagógica participativa e colaborativa;

- favoreceu o comprometimento com o trabalho proposto, dedicando-se e persistindo nas suas ações para chegarem ao modelo final – os seus modelos de *mangá*.



Além disso, a professora-pesquisadora deixou de ser mera repassadora de conteúdos matemáticos para tornar-se guia e motivadora, orientando-os sobre as caminhos a seguir para a criação ou recriação de modelos, de qualquer natureza - caminhos da pesquisa.

A alegria e a dedicação dos estudantes na elaboração de seus *mangás* e os relatos da professora-pesquisadora são fatores suficientes para perceber que o senso criativo foi instigado, por meio de um método que propicia incentivar esses estudantes a perceber que os conhecimentos indicados nos programas curriculares são requeridos também, nas diferentes formas de expressão, criação de técnicas, tecnologias, produtos, processos. Criação que faz parte da vida das pessoas, produzidas e utilizadas a cada instante, em cada parte, em cada grupo.

### 3 CONCLUSÃO

A fundamentação teórica, a elaboração, a aplicação e a análise da proposta de *modelagem matemática gráfica* a partir da recriação do *mangá* para instigar o senso criativo dos estudantes do Ensino Fundamental, por meio de um guia didático, respondeu à questão abordada: *Como a modelagem matemática gráfica pode instigar o senso criativo dos estudantes do Ensino Fundamental?*

A imaginação e o senso criativo são aspectos importantes para a aquisição do conhecimento, não apenas na matemática e na arte, mas na Educação em geral. A matemática se faz presente com o cotidiano das pessoas e nas diversas áreas do conhecimento, contribuindo sobremaneira para o desenvolvimento de processos cognitivos e que transcendem a própria matemática.

Constatou-se no ambiente de sala de aula a alegria, a dedicação durante a elaboração dos modelos de *mangás*. Nesse clima que o senso criativo foi instigado, a modelagem matemática gráfica contribuiu para valorizar os conhecimentos, as culturas, as diferentes formas de expressão, a arte e a respeitar o trabalho e as ideias do outro; muito além de apenas conceitos de geometria.

Os resultados apresentados pelos estudantes por meio de seus modelos, relacionando geometria, aritmética e expressão gráfica, justifica e encoraja a aplicação dessa proposta como uma possibilidade no Ensino Fundamental.

A modelagem matemática gráfica possibilitou aos estudantes: perceberem o meio, a natureza das proporções da face humana, a arte; valorizarem as formas, a cultura, os diferentes modos

de expressão; representarem um objeto ou uma imagem, tornando significativas as concepções de geometria e de aritmética e, especialmente, instigando seus sentidos criativos.

Um método que propicia a valorização das ideias dos estudantes, fazendo que os conteúdos propostos no programa curricular das diversas disciplinas tenham mais sentido para eles. O conhecimento os levará a atingir seus objetivos e, aliado a isso, instigará o desenvolvimento de seu sentido criativo.

Nas representações gráficas, os desenhos de mangás serviram para dar significado à aprendizagem de símbolos e de procedimentos formais e técnicos. Não apenas nos conteúdos e procedimentos apresentados, mas também, nas formas de representar o que os estudantes observam no dia a dia, nas suas preferências de diversão e entretenimento, para fazerem uso em outras situações, em novos problemas que possam surgir em outros momentos.

A professora-pesquisadora mostrou-se motivada com o processo e os resultados, assumindo que também ela se viu desafiada a buscar conhecimentos e maneiras de executar o método a fim de poder explorar, corretamente, de modo mais abrangente e estimulador possível, a modelagem matemática gráfica.

Os registros da pesquisa mostram que as atividades aproximaram mais os alunos, fazendo com que, por meio da ajuda mútua entre os integrantes dos grupos, a partir de conversas e troca de informações, conseguissem construir um novo conhecimento. .

Espera-se que os resultados, sobre a modelagem matemática gráfica para instigar o sentido criativo dos estudantes do Ensino Fundamental, sirvam de ponto de partida na direção de novas pesquisas. Espera-se, ainda, que possam contribuir com professores que atuam em sala de aula e melhorar a Educação, não apenas por meio do ensino e da aprendizagem, mas, principalmente, por meio do estímulo ao sentido criativo.



## REFERÊNCIAS

- BIEMBENGUT, Maria Salett. **Modelagem matemática**, Blumenau: no prelo.
- BIEMBENGUT, M. S. HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 5a. ed. São Paulo: Contexto, 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ensino médio, natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEMT, 1999.
- DERDIK, Edith. **Formas de pensar o desenho**: desenvolvimento do grafismo infantil. São Paulo, Scipione, 1994.
- \_\_\_\_\_. **O desenho da figura humana**. São Paulo: Scipione, 1990.
- STERNBERG, R. J. & LUBART. T. (1999). **The concept of creativity: Prospects and paradigms**. Em R. J. Sternberg (Org.), Handbook of creativity (pp. 3 - 15). New York: Cambridge University Press.
- LOWENFELD, Viktor; BRITTAIN, W. Lambert. **Desenvolvimento da capacidade criadora**. São Paulo: Mestre Jou, 1977. 448 p.
- MOREIRA, Ana Angélica Albano. **O espaço do desenho**: a educação do educador. São Paulo: Edições Loyola, 1984.
- OSTROWER, Fayga. **Criatividade e Processos de Criação**. Petrópolis: Ed. Vozes, 1987.
- PAVANELLO, Regina Maria. O abandono do ensino da Geometria no Brasil: causas e consequências. **Revista Zetetiké**. Campinas: UNICAMP, Ano 1, n. 1, 1993.
- PIAGET, Jean. (1946). **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.
- TORRANCE, Ellis Paul. **Criatividade**: medidas, testes e avaliações. São Paulo: IBRASA, 1976. 295 p.
- \_\_\_\_\_. **Teaching for creativity**. Em S. G. Isaksen (Ed.), Frontiers of creativity research: Beyond the basics (pp. 189-215). Buffalo, NY: Bearly Limited. 1987
- TORRANCE, Ellis Paul. Prefácio. In: WECHSLER, Solange Muglia. **Criatividade**: descobrindo e encorajando: contribuições teóricas e práticas para as mais diversas áreas. 2. ed. Campinas: Psy, 1998. 421 p.
- WECHSLER, Solange Muglia.. **Avaliação da criatividade por figuras**: teste de Torrance – versão brasileira. 2. ed. Campinas, SP: LAMP/PUC; IDB – Impressão Digital do Brasil, 2004.