



SOFTWARE GRÁFICO-VISUAL NO ESTUDO DO CONCEITO DE FUNÇÃO: POSSÍVEIS INTERFACES ENTRE ARTE E MATEMÁTICA

Fernando Rocha Pinto¹

RESUMO

Considera-se que seja de fundamental importância que os alunos compreendam, e bem, o conceito matemático de função, especialmente por sua abrangente aplicação na modelagem de diversas situações práticas do cotidiano, tenham elas origem no mundo do trabalho, ou não. Com o advento do computador e dos programas de natureza gráfico-visual tornou-se mais fácil a utilização de tais ferramentas no processo de ensino-aprendizagem das ciências, notadamente da Matemática. A manipulação de equações e funções em ambientes informatizados, com o objetivo de se obter traçados mais precisos de gráficos, normalmente produz figuras dotadas de grande significação para os estudantes, o que faz com que a apreensão dos conceitos matemáticos envolvidos naquelas imagens se torne algo mais natural. Assim, a partir do objetivo inicial de se ensinar o conceito de função, é possível realizar experiências de criação de imagens que podem ser entendidas como possuidoras de apelos estéticos, o que permite o estabelecimento de possíveis interfaces entre Matemática e Arte. O computador, quando bem utilizado, permite uma maior interação entre os alunos, e entre estes e o professor, o que contribui para que as informações sejam encontradas, analisadas e, finalmente, transformadas em conhecimento, de maneira rápida e também eficaz. A metodologia da criação de desenhos digitais tem permitido, a cada semestre, um aprofundamento das idéias a respeito do tema, por parte do autor, bem como um melhor entendimento do corpo de conhecimentos da Matemática pelos estudantes, particularmente no que diz respeito à noção do assunto função.

Palavras-chave: Função. Software. Desenhos artísticos. Visualização.

1 JUSTIFICATIVA

No mundo contemporâneo a tecnologia encontra-se presente em quase todos os ramos da atividade humana, o que confere a ela um papel de grande importância quando as pessoas necessitam resolver uma série de problemas do cotidiano. E no campo educacional esse fato também é verdade. Existe uma relativa facilidade de acesso aos produtos tecnológicos destinados às escolas e suas atividades diárias e alguns deles possuem aplicações relevantes

¹ Mestre em Educação Tecnológica. Professor da Faculdade SENAC Minas – Contagem – MG. artematematica@gmail.com.

no desenvolvimento de novas metodologias de ensino que podem ser – e muitas vezes são – utilizadas para fazer com que o aluno se beneficie de suas funcionalidades e, assim, possa potencializar a sua busca pelo conhecimento.

No caso específico do ensino de Matemática, tornou-se corriqueiro o uso de programas que, por interesse inicial de professores, são inseridos na prática diária de muitas escolas. Assim, o que se infere a partir da observação da natureza das pesquisas publicadas em Educação Matemática é que existem estudos que discutem aplicações da informática na aprendizagem dos discentes. Portanto, o ato de se aprender conceitos matemáticos, por meio do emprego de algum tipo de suporte informático, passou a ser algo mais comum nas instituições de ensino. Com a facilidade proporcionada pelas Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC) o ensino de Matemática foi dinamizado o que tornou possível se trabalhar com uma grande variedade de leis funcionais – explícitas e implícitas – e tal abordagem permitiu a compreensão de que os traçados gerados pelos programas poderiam se transformar em geradores de imagens peculiares, desde que fossem fixadas algumas limitações – ou subconjuntos – para os domínios. Tal procedimento possibilitou a entrada do professor e dos seus alunos em um novo mundo, qual seja, o da criação de arte a partir de temas matemáticos. Para o caso específico desse minicurso, o software escolhido foi o Graphmatica, que já vem sendo utilizado pelo autor desde o ano de 2000.

Autores, tais como Papert (1980), Barufi (2002) e Arcavi (2003), dentre outros, já defenderam com muita propriedade e ênfase a aplicação de software na aprendizagem da Matemática. Quando o estudante participa dos procedimentos de elaboração de desenhos digitais por meio de funções matemáticas, torna-se um criador de novas realidades, novos significados, pois passa a ser um sujeito ativo em seu proceder, trabalhando as questões que surgem de maneira intensa – até mesmo, emocional – interagindo com a máquina e com os seus colegas (Grau, 2007).

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Promover, a partir de possíveis interfaces entre a Matemática e a Arte, a criação de desenhos digitais.

2.2 Específicos

- a) construir gráficos no Plano (RXR) utilizando o software Graphmatica.
- b) criar desenhos digitais a partir dos gráficos; e
- c) mostrar que o ensino de função pode ser realizado de maneira lúdica.

3 METODOLOGIA

Este minicurso será ministrado a partir da utilização do software Graphmatica, em sua versão 2.2, com interface no idioma Português do Brasil, para os traçados dos gráficos e dos seus desenhos associados. Para a colorização das imagens criadas utilizar-se-á o aplicativo Paint, posto que conferir cor a algo que se desenha, de acordo com o que ensina Barros (2006), favorece a criatividade dos participantes, e tal ação auxilia a pessoa a adquirir ou a produzir novos conhecimentos. Ambos os programas funcionam no ambiente do Windows XP (ou superior). Espera-se que sejam elaborados diversos desenhos pelos participantes e que, a partir deles e com eles, possa ser realizada uma exposição dos trabalhos produzidos durante o minicurso no VI CIEM.

4 ENSINO DO CONCEITO DE FUNÇÃO

Quando se procura entender algo a respeito da maneira pela qual o conceito de função vem sendo ensinado em boa parte das escolas brasileiras é comum que se encontre, em uma primeira análise, que a sua transmissão acontece de maneira tradicional, quase nunca com o apoio de algum elemento didático facilitador da aprendizagem, seja ele ligado à informática, ou não. Dizer que o insucesso na apreensão daquele conceito, por parte dos estudantes, seria uma conseqüência da não utilização de programas informáticos poderia ser entendido como uma leviandade, pois pode-se afirmar que é, sim, possível conseguir que uma turma de alunos chegue ao entendimento do que vem a ser uma função sem nunca se valer do computador. Há que se lembrar que antes de existir tal máquina, o processo de ensino-aprendizagem acontecia, de uma maneira ou de outra, obtendo-se tanto sucessos quanto fracassos, o que conduz à necessidade de se ter cuidado para não se afirmar que o computador seja uma espécie de solucionador dos problemas do ensino da Matemática. Na prática, o que se observa, em geral, é que as escolas utilizam uma abordagem tradicional quando se busca atacar a questão das mazelas decorrentes de tal procedimento e isso se reflete em cada um dos assuntos daquela

disciplina, em especial, no tema função. Ainda há muita ênfase em algebrismos, em prejuízo do entendimento do próprio conceito, o que gera transtornos no processo de aprendizagem do aluno, visto que um excesso de manipulações algébricas pode não ser eficaz para conseguir contribuir para que ocorra a apreensão de algum tema específico que se deseje estudar. Já são bem conhecidos os trabalhos de Barufi (2002), Acuña (2005) e Flores (2004), dentre outros tantos, que informam sobre uma situação constante de insucesso do aluno durante o estudo das funções. Assim, o discente não conseguirá modelar matematicamente as diversas situações práticas, nem mesmo aquelas que são comuns ao seu próprio dia a dia, logo, esse estado de incompetência por parte do estudante acaba por prejudicá-lo no momento em que se inserir no mundo do trabalho, quando então, precisará sair-se bem nas práticas habituais do cotidiano empresarial. Existem muitos conteúdos matemáticos que estão embutidos nas práticas das empresas e, certamente, o seu conhecimento, por parte do futuro trabalhador, será de extrema importância.

5 A CRIAÇÃO DE DESENHOS DIGITAIS POR MEIO DE FUNÇÕES

Sob a ótica de Maltempi (2004) *apud* Bicudo e Borba (2004), programas gráficos e de criação e edição de imagens têm favorecido o processo de ensino-aprendizagem da disciplina Matemática. Ao se analisar essa afirmação deve-se entender que quando existe uma participação direta e ativa dos estudantes o aprendizado ocorre de maneira mais eficaz, especialmente porque o computador possui a característica de conseguir realizar um número muito grande de operações matemáticas por segundo, o que realmente facilita o manuseio das situações nas quais se deseja obter resultados com grande rapidez. Com a utilização de programas matemáticos o aluno pode se sentir liberado dos usuais procedimentos – muitas vezes laboriosos e maçantes – de cálculo, sobrando, portanto, tempo para que ele dirija o seu foco para a compreensão dos conceitos, ou seja, deixando de perder um tempo precioso com trabalhos algébricos – agora, reservados à máquina – e concentrando-se em perceber padrões, testar hipóteses, propor generalizações, em resumo, o discente consegue realizar inferências a partir de condições iniciais que lhe foram apresentadas pelo programa (Ponte, 1992).

Dessa maneira, o sujeito, estando com a sua mente livre para realizar uma série de procedimentos – usuais, ou não – passa a criar os seus próprios desenhos, a partir de funções explícitas e implícitas, quando estas são suportadas pelo software que utiliza.

Na perspectiva construcionista o estudante abandona a postura muitas vezes passiva de um mero observador e repetidor dos procedimentos do professor e passa a ser o

protagonista de seu próprio destino e, dessa maneira, obtém um maior proveito em seus estudos. É Pólya (1959, p. 61) quem ensina que “A aprendizagem ativa é preferencial à aprendizagem passiva, meramente receptiva”, o que explica o que tem sido observado pelo autor dessa proposta em sua prática diária na sala de aula, quando as construções particulares dos seus alunos se impõem sobre a antiga falta de interesse deles pela Matemática, e isso acarreta momentos de intenso estudo e criação individual e coletiva.

A maneira diferenciada do aluno de trabalhar, quando este constrói as suas imagens digitais, pode ser explicada, também, por Neiva Júnior (1986), quando este pesquisador sustenta que

a capacidade de produzir imagens – aquilo que podemos chamar literalmente de imaginação – nos permite algo mais do que a memória, pois esquecer significa o vazio de não produzir imagens. A experiência pode ser total ou parcialmente modelada pela imaginação (NEIVA JÚNIOR, 1986, p. 81).

Neiva Júnior (*Ibidem*, p. 73) defende que “representações remetem a representações, duplicando-se até se reproduzirem infinitamente”, portanto, as criações de um estudante, no ambiente do laboratório de informática, tornam-se claros exemplos do processo de imitação, de mimese, de simulação, e esta última não passa de uma sobreposição de representações.

O autor Green (2006), quando discute a criação de imagens digitais por meio de programas informáticos, afirma que elas podem ser criadas com muita facilidade, bem como editadas e reproduzidas, o que facilita a observação de conceitos abstratos.

Ao se observar e analisar um desenho digital criado por um aluno (figura 1) pode-se inserir nesse processo um aspecto estético que, na maioria das vezes, não está presente na Matemática, o que, ainda de acordo com as idéias de Neiva Júnior (1986) produzirá diversos significados para as figuras construídas.



Figura 1 – Galo Picassiano
Aluna: Daniela Lemos

Para que um desenho digital seja criado, na perspectiva dessa proposta, o discente deverá realizar cálculos para determinar equações de retas e de curvas, encontrar pontos de interseção, manipular equações usuais da geometria analítica, além de outras tantas situações. Assim, em um ambiente virtual, o estudante está em contato permanente com os conceitos matemáticos e, em especial, com o conceito de função. Portanto, cada participante se expressará a partir das construções que produzir, percebendo que o seu esforço terá como resultado uma figura plena em significados. Esta é uma maneira pela qual o construcionismo de Papert (1980) pode ser explicado: quando o aluno opera um software, consegue aprender com ele, fazer generalizações, propor situações novas, tornando-se um construtor, uma espécie de arquiteto de seu próprio conhecimento, o que permite que a sua criação, quando exposta, seja discutida e melhorada pelos colegas, em uma espécie de significação e (re)significação constante (Maltempi, 2004 *apud* Bicudo e Borba 2004).

Faz-se necessário que o computador seja utilizado como uma ferramenta facilitadora do conhecimento, no sentido de “envolver os estudantes em projetos práticos, desafiadores e que estimulam o raciocínio humano” (Ribeiro, 2007, p. 94).

De acordo com os trabalhos de Gómez, Zúñiga e Morales (2000), bem como os de Pinto (2003, 2007 e 2009), é possível afirmar que ao se trabalhar com turmas de alunos, em ambientes informatizados, a aprendizagem do conceito matemático de função se torna bem mais natural, e tal fato propicia um aumento do grau de interesse dos discentes pela própria Matemática. Além disso, a partir da utilização da metodologia de criação de desenhos digitais, até mesmo o próprio ambiente de relacionamento professor-aluno passa a ser de uma maior interação e de cooperação mútua, tornando o trabalho realizado bem mais produtivo, ampliando-se o sentimento de aprendizagem, rompendo com a antiga situação de fracasso escolar da parte dos estudantes.

REFERÊNCIAS

ACUÑA, C. *¿Cuántos puntos hay? Concepciones de los estudiantes en tareas de construcción.* In: Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. V.8, n.1, marzo: 2005.

ARCAVI, A. *The role of visual representations in the learning of mathematics.* In: *Educational Studies in Mathematics*. n.52, p.215-241, 2003.

BARROS, L.R.M. **A cor no processo criativo:** um estudo sobre a Bauhaus e a teoria de Goethe. São Paulo : SENAC, 2006.

BARUFI, M.C.B.; LAURO, M.M. **Funções elementares, equações e inequações**: uma abordagem, utilizando o microcomputador. São Paulo : CAEM-IME/USP, 2002.

FLORES, C.D. *Acerca de análisis de funciones a través de sus gráficas: concepciones alternativas de estudiantes de bachillerato*. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**. Vol.7, n.3, noviembre, 2004, p.195-218.

GÓMEZ, A.A.; ZÚÑIGA, A.L.A.; MORALES, E.L. **Ambientes de aprendizaje informatizados, construccionismo y currículo escolar**. 2000. Disponível em: <http://www.fod.ac.cr/pdf/publicaciones/otros/2000/Ambientes_de_aprendizaje_informatizados.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2008.

GRAU, O. **Arte visual**: da ilusão à imersão. São Paulo : Editora UNESP : Editora SENAC São Paulo, 2007.

GREEN, D. **Using digital images in teaching and learning: perspectives from liberal arts institutions**. Academic Commons, out. 2006. Disponível em: <<http://www.academiccommons.org/imagereport>>. Acesso em: 24 out. 2007.

MALTEMPI, M.V. **Construccionismo**: pano de fundo para pesquisas em informática aplicada à educação matemática. In: BICUDO, M.A.V. (org.); BORBA, M. de C. (org.). **Educação matemática**: pesquisa em movimento. São Paulo : Cortez, 2004.

NEIVA JÚNIOR, E. **A imagem**. São Paulo : Ática, 1986. (Série Princípios)

PAPERT, S. **Mindstorms**: children, computers and powerful ideas. New York : Basic Books, Inc., 1980.

PINTO, F.R. **O ensino do conceito matemático de função por meio de softwares gráfico-visuais**: criação de desenhos digitais por alunos iniciantes do curso de Administração. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – CEFET/MG, Belo Horizonte, 2009.

_____. **Proyecto Imágenes Matemáticas**. Memorias del IX SEM – *Noveno Simposio de Educación Matemática*. Chivilcoy, Argentina : 2007.

_____. **Uma proposta de inclusão de elementos visuais nos currículos dos cursos de matemática**. Anais do XI CIAEM – Décima Primeira Conferência Interamericana de Educação Matemática. Blumenau, SC – Brasil : 2003.

PÓLYA, G. **Dez mandamentos para professores**. Sociedade Brasileira de Matemática. 1959. Disponível em: <www.sbm.org.br/nova/web/up/editor/File/10%20Manda.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2008.

PONTE, J.P. *The history of the concept of function and some educational implications*. In: **The Mathematics Educator**, vol. 3, nº 2, University of Georgia, 1992. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos-por-tema.htm>>. Acesso em: 12 jun. 2007.

RIBEIRO, O.J. Educação e novas tecnologias: um olhar para além da técnica. In: COSCARELLI, C.V.; RIBEIRO, A.E. (Orgs). **Letramento digital**: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas. 2.ed. Belo Horizonte : Ceale; Autêntica, 2007. (Coleção Linguagem e Educação)