

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ARTE: UMA ARTICULAÇÃO ENTRE A TÉCNICA DE ENTRELACE E GRAFOS

Ana Paula Ximenes Flores

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP Campus Guarulhos
ximenes@ifsp.edu.br

Resumo:

Este minicurso abordará a técnica de entrelace, popularmente conhecida como “bichinhos de miçangas” com o propósito de problematizar a importância do uso de grafos na educação básica. O referencial teórico está fundamentado na Teoria de Grafos e sua aplicação no ensino de matemática. Pretende-se discutir com os participantes quais os conhecimentos matemáticos podem ser mobilizados, e espera-se, após a realização das atividades desse minicurso, que as ferramentas apresentadas contribuam com a capacidade de abstração e generalização.

Palavras-chave: Conhecimentos Matemáticos; Grafos; Entrelace.

1. Introdução

O minicurso se apoia na técnica de entrelace, utilizada na criação de objetos conhecidos popularmente pela comunidade artesã brasileira como “bichinhos de miçangas”. Esses objetos são mini esculturas encontradas em muitos modelos tais como frutas, flores, animais, letras e personagens. Embora seja conhecida como bichinhos de ‘miçangas’, na maioria das vezes a matéria prima é composta por contas plásticas e fio de nylon. A respeito dessa técnica, no Brasil, observamos que poucas revistas nacionais encontram-se disponíveis em bancas e revistarias, enquanto que as revistas japonesas ou chinesas, as quais se apresentam maiores opções de trabalho com essa técnica, ainda são mais raras de se ter acesso, podendo as mesmas ser obtidas em sebos ou em algumas livrarias sob encomenda. As revistas nacionais apresentam o modo de fazer dos objetos através de fotografias de cada passo da confecção, método conhecido como “passo a passo” ou “PAP”.



Figura 1 – Revista Nacional. (Fonte: Revista Bichinhos com Miçangas)

As revistas japonesas, em particular, utilizam-se de gráficos que podem ser considerados grafos. Uma abordagem mais detalhada dessa relação é feita no referencial teórico desse texto.

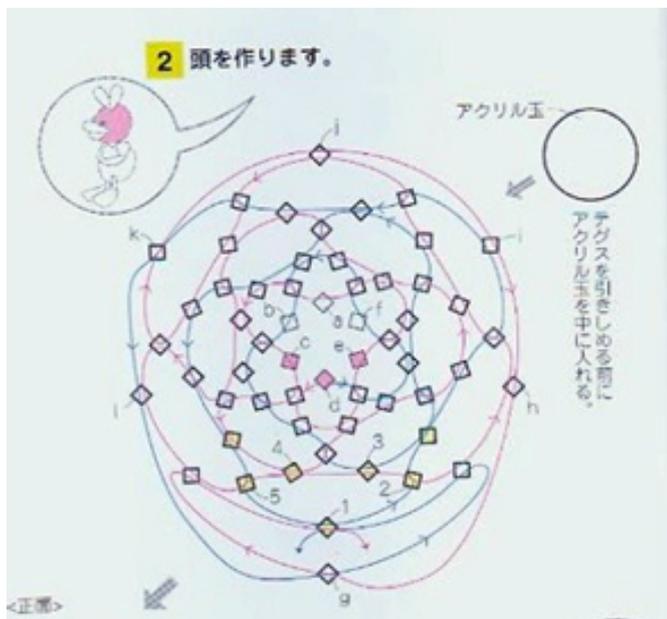


Figura 2 – Revista Japonesa. (Fonte: Revista Bead Fantasy.)

As Figuras 1 e 2 são referentes a personagem Margarida, namorada do Pato Donald. Na revista brasileira são apresentados 27 passos para explicar a confecção da cabeça. Quatro deles estão exibidos na Figura 1, e na Figura 2, em um único gráfico, toda a cabeça está representada.

Em relação ao minicurso ora apresentado, a proposta é que os participantes se orientem por grafos para confeccionar pinguins, como o mostrado na Figura 3. A autora pretende auxiliá-los na atividade enquanto todos discutem quais conhecimentos matemáticos são mobilizados para compreensão dos grafos e construção dos objetos, bem como a viabilidade de desenvolver projetos usando a técnica e grafos no Ensino Fundamental e/ou Médio. A atividade deve ser vista como um recurso didático que contribui para que os alunos discutam importantes aspectos da matemática, como por exemplo, a simbologia, a abstração e a generalização.



Figura 3 – Pinguim. (Fonte: acervo pessoal)

A seguir são apresentados o referencial teórico com foco na introdução à Teoria dos Grafos e uma breve descrição de como o minicurso será conduzido.

2. Referencial Teórico

O aporte teórico começa a ser apresentado pela Teoria de Grafos que é relativamente nova no campo da Matemática Aplicada se comparada a outras áreas do conhecimento.

O termo grafo (ou seu equivalente *graph* em inglês) foi utilizado pela primeira vez por Sylvester em 1878 e o primeiro livro específico sobre grafos foi publicado por König em 1936, uma época na qual, conforme Wilder, o assunto era considerado “um campo morto”. A partir de 1956, com a publicação dos trabalhos de Ford e Fulkerson, Berge (1957) e Ore (1962), o interesse pela teoria dos grafos começou a aumentar, crescendo rapidamente em todo o mundo. (...) O desenvolvimento dos computadores levou à publicação de várias obras dedicadas aos algoritmos de grafos, abrindo assim possibilidades crescentes de utilização aplicada da teoria (BOAVENTURA NETTO, 2006, p. 2).

No Brasil, de acordo com Boaventura Netto (2006), os primeiros trabalhos envolvendo aplicações de grafos foram apresentados em 1968, no I Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. A Teoria tem sido utilizada como ferramenta nas áreas de pesquisa operacional, computação, planejamento, produção, administração e economia.

Sobre o termo “grafo”, Scheinerman (2010, p. 443) diz que “*tanto em matemática como na linguagem corrente, costuma referir-se a um diagrama usado para exibir o relacionamento entre duas grandezas*”. Santos (2002) traz a seguinte definição:

Um *grafo* $G=(N,A)$ é constituído por um conjunto (finito e não vazio) N de nós e um conjunto A de arcos. Cada arco é um par de nós distintos (conjunto de cardinalidade 2). Se um arco corresponde ao par $\{i,j\}$ dizemos que i e j são as extremidades do arco. Convencionamos desenhar um grafo representando cada nó por um círculo e os arcos por linhas ligando estes círculos (SANTOS, 2002, p. 225).

Ao definir grafos, Boaventura Netto (2006) utiliza o termo vértice como sinônimo de nó, e aresta para arco.

Na estrutura gráfica que representa o modo de fazer a técnica entrelace, o conjunto de vértices representa as contas plásticas e o conjunto de arestas seria o fio de *nylon*, quando duas contas estão conectadas por uma aresta significa que ambas estão presas ao mesmo fio. Na Figura 4 estão representadas sete contas e a forma que estão conectadas.

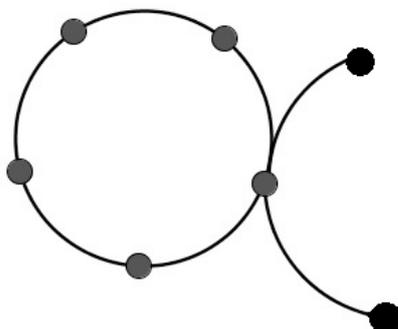


Figura 4 – Grafo. (Fonte: acervo pessoal)

Sobre a aplicação de grafos no ensino da matemática, cabe destacar a dissertação de mestrado de Malta (2008) que apresenta uma proposta de inserção da Teoria de Grafos no Ensino Médio, tendo como metodologias a Resolução de Problemas e a História da Matemática. No trabalho consta uma sequência didática incluindo alguns problemas que impulsionaram essa teoria, o problema da coloração de mapas e as pontes de Königsberg, por exemplo. Uma das justificativas apontadas por Malta (2008) é o fato de não ser necessário conhecimentos prévios para que os alunos compreendam os problemas propostos. Essa proposta colabora no desenvolvimento de códigos e linguagem, habilidade enfatizada no volume 2, “Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias”, das Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.

O desenvolvimento de códigos e linguagens em ciência e tecnologia deve ser tomado como um aspecto formativo de interesse amplo, ou seja, no ensino de cada disciplina científica, esse desenvolvimento não está somente a serviço dessa determinada ciência ou das ciências, mas sim promovendo uma competência geral de representação e comunicação (BRASIL, 2015, p.24).

Uma pesquisa com artesãos está em fase de elaboração e quando concluída deve ser submetida à publicação. Para corroborar a importância do desenvolvimento dessa competência, em um grupo virtual foram entrevistados 27 artesãos que praticam a técnica de

entrelace, apenas uma artesã declarou compreender as revistas que apresentam gráficos, outros cinco disseram que não entendem gráficos, mas conseguem confeccionar um objeto a partir do passo a passo (PAP) e o restante só consegue copiar produtos prontos. Quando questionada sobre como consegue modelos novos, a artesã respondeu que faz troca em fóruns chineses, e que a maioria dos gráficos são elaborados por japoneses ou alemães. Ela traduz os gráficos e vende os PAP's, além de vender os produtos prontos. Um ponto importante é que o idioma não impede que ela compreenda as representações gráficas e as traduza.

3. Desenvolvendo a Atividade: a Construção do Pinguim.

Para uma melhor compreensão das etapas a serem realizadas durante o minicurso, são apresentadas, a seguir, suas respectivas descrições.

a) Apresentação da Técnica de Entrelace

Será exposto brevemente alguns objetos confeccionados pela técnica de entrelace, a forma como as instruções são abordadas nas revistas nacionais e nas revistas japonesas.

As questões que nortearão as discussões nessa etapa são: e se as revistas nacionais trouxessem gráficos? Qual o papel formativo do ensino da matemática?

b) Confeção do Pinguim

Será entregue um material impresso para os participantes e kits contendo contas plásticas e fio de nylon. Vale ressaltar, que todo material utilizado no minicurso será disponibilizado pela autora do trabalho. A dinâmica do curso tem a pretensão de que cada um confeccione seu pinguim.

A princípio será indicado que todos tentem a partir das instruções nos gráficos iniciar a confecção. Depois de uns 15 minutos serão levantadas discussões das dificuldades encontradas, considerando-se que os participantes estejam minimamente cursando a Licenciatura em Matemática.

Durante a realização da confecção os presentes serão questionados sobre a viabilidade de se realizar a atividade no ensino fundamental ou médio, os conhecimentos matemáticos que podem ser trabalhados através dessa dinâmica. Caso não sejam elencados, serão discutidos outros aspectos da matemática, como por exemplo, a simbologia, a abstração e a generalização. Além de conduzir as discussões a autora dará suporte da técnica de entrelace.

c) Avaliação do Minicurso

Será disponibilizado para cada cursista um kit para que o mesmo confeccione outro pinguim em sua casa e solicitado que enviem uma avaliação do minicurso por *e-mail* sobre a proposta, o material e a atuação da autora.

4. Considerações Finais

No ano de 2014 foram apresentados minicursos ou oficinas nos eventos: XII Encontro Paulista de Educação Matemática, V Semana de Educação Matemática do IFSP Campus Guarulhos, II Encontro de Educação Matemática nos Anos Iniciais e 3ª Semana da Ciência e Tecnologia, Inovação e Desenvolvimento de Guarulhos. Em todos os eventos o objetivo foi discutir conceitos matemáticos envolvidos na construção de um cãozinho *poodle*, recuperar elementos geométricos por meio da prática, além de estimular a criatividade e disseminar a técnica de entrelace.



Figura 5 – *Poodles* confeccionados com contas plásticas. (Fonte: acervo pessoal)

O que diferencia o minicurso proposto dos supracitados é o fato de ser o primeiro a abordar o entrelace com o uso de grafos. Nos minicursos anteriores os participantes não tinham a disposição os gráficos, caso quisessem reproduzir o cãozinho posteriormente. Neste, ao ser disponibilizado o kit para casa, os participantes terão oportunidade de refazer a confecção do pinguim, apoiados pelo material impresso.

Outros trabalhos, que unem o gosto pelo artesanato à formação e carreira de professora de Matemática, já foram realizados em formato de palestras e projetos de extensão. Esse percurso tem intensificado algumas suposições, como por exemplos as de que a matemática presente no cotidiano é rica, de que o trabalho do artesão é instigante, assim como a de que a possibilidade de unir pesquisa e extensão se torna um terreno fértil e o objetivo é que culmine em um projeto de doutorado.

Por meio desta atividade, de cunho prático e interdisciplinar, espera-se contribuir para o desenvolvimento da simbologia, abstração e generalização, colaborando com o aprimoramento dos códigos e linguagens, habilidades estas sugeridas pelos próprios documentos oficiais publicados pelo MEC.

5. Referências

BOAVENTURA Netto, Paulo O. *Grafos. Teoria, Modelos, Algoritmos*. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

BRASIL. *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza Matemática e suas Tecnologias*, vol. 2, Ministério da Educação, Brasília, 2015.

(Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>, última visita em 30/03/2016.)

MALTA, Gláucia H. S. *Grafos no Ensino Médio: uma inserção possível*. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: PPGEM da UFRGS, 2008.

(Disponível em http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/14829?locale=pt_BR, última visita em 30/03/2016.)

NAKASHIMA, Eliana. *Coleção Bichinhos com Miçangas*. Ano 1, n. 2. São Paulo: Editora Minuano, 2006.

SANTOS, José Plínio O., MELLO, Margarida P., MURARI, Idani T. C. *Introdução à análise combinatória*, 3ª ed. Campinas, SP: Editora Unicamp, 2002.

SASAKI, Kimiko. *Revista Bead Fantasy*. Japão: Editora Boutique, 2005.

SCHEINERMAN, Edward R. *Matemática Discreta. Uma Introdução*. Tradução de All Tasks. São Paulo: Cengage Learning, 2011.