

MATERIAL MANIPULATIVO ABARCANDO: FUNÇÕES, GEOMETRIA, BELEZA E CRIATIVIDADE

Karly Barbosa Alvarenga, Rodrigo Damasceno Leite
Universidade Federal de Goiás. (Brasil)
karlyba@yahoo.com.br, rodrigoxleite8@gmail.com

Resumo

O presente trabalho apresenta a experiência da oficina Material Manipulativo Abarcando: Funções, Geometria, Beleza e Criatividade realizada na Reunião Latinoamericana de Matemática Educativa na sua trigésima primeira edição. A oficina apresentou uma alternativa metodológica para o estudo de funções e geometria com o uso do material didático, tipo quebra-cabeça que forma um lindo mosaico de um lado, caso conseguimos montar corretamente o quebra-cabeça que está do outro lado. Ela foi realizada de forma colaborativa, na montagem dos mosaicos e nos debates em como utilizá-lo abordando os conceitos de área, perímetro, proporção e fração. Os participantes a classificaram como desafiadora e ao mesmo tempo interessante e criativa. Sua elaboração e implementação está fundamentada sob teóricos que tratam da importância do estudo de funções e à luz da utilização de material didático como facilitador da aprendizagem matemática e seu uso reflexivo e cuidadoso.

Palavras-chave: funções; geometria; material concreto; ensino de matemática

Abstract

This report shows the experience of a workshop on Manipulative Material involving: Functions, Geometry, Beauty, and Creativity held at the Latin American Convention of Educational Mathematic in its 31st edition. The workshop presented a methodological alternative for the study of functions and geometry with the use of puzzle-type didactic material, which forms a beautiful mosaic on one side, if we can correctly assemble the puzzle that is on the other side. It was carried out in a collaborative way, both the assembly of the mosaics and the debates on how to use them, approaching the concepts of area, perimeter, proportion and fraction. The participants valued it as a challenging but interesting and creative proposal. We elaborated and implemented the methodological alternative based on the theories that deal with the importance of the study of functions focused on the use of teaching materials to favor mathematical learning as well as their reflective and careful use.

Key words: functions; geometry; concrete material; mathematics teaching

■ Introdução

A oficina é um dos resultados do projeto Aprenda matemática por meio de materiais lúdicos, desenvolvido por alunos do Estágio Supervisionado II e do Programa de Bolsas de Extensão e Cultura (PROBEC), que originou-se a partir das inquietações para utilizar os materiais disponíveis no Laboratório de Educação Matemática (LEMAT) da Universidade Federal de Goiás (UFG), e reproduzi-los com a utilização de lixos reutilizáveis.

Sob essa perspectiva propomos uma atividade que envolva o conteúdo de funções e geometria. Sobre a aplicabilidade das funções Alvarenga e outros (2014, p.4) afirmam “Sabemos que o estudo de funções é a base para o estudo de vários outros conteúdos de matemática como limite, derivada e integral”. Porém, existe uma dificuldade, por parte dos estudantes, tanto do ensino médio quanto do superior, em lidar com confiança e corretamente, esse conceito (Alvarenga et al, 2014). Destacamos assim a importância de elaborar materiais que abordam esses conteúdos para os estudantes desenvolverem os seus conhecimentos.

O conceito de função é geralmente associado às atividades do cotidiano e à algum tipo de fenômeno de origem natural ou de transformação humana, essa associação é feita por meio da modelagem matemática, Barbosa (2004) diz que,

O ambiente de modelagem está associado à problematização e à investigação. O primeiro refere-se ao ato de criar perguntas e/ou problemas enquanto o segundo, à busca, à seleção, à organização e à manipulação de informações e reflexão sobre elas. Ambas as atividades não são separadas, mas articuladas no processo de envolvimento dos alunos para abordar a atividade proposta. Nela, podem-se levantar questões e realizar investigações que atingem o âmbito do conhecimento reflexivo. (Barbosa, 2004, p.3)

Além do conteúdo de funções, o material oportuniza a revisão dos conteúdos de geometria tais como: área, perímetro e características próprias dos triângulos, quadriláteros e a montagem de mosaicos onde identificamos padrões e simetrias.

Os mosaicos são estruturas muito comuns em nosso dia a dia. Eles aparecem em tetos e painéis de parede de templos ou palácios, azulejos de paredes, malhas entrelaçadas das cercas e calçamentos de ruas.

Segundo Martins e Fioreze (2008, p.10), “A construção de mosaicos, além da beleza artística, contém padrões geométricos que apresentam certo tipo de simetria ornamental, com emprego de figuras relativamente simples, cuja repetição e interação formam um todo harmonioso e estético”.

Para significação do trabalho envolvendo os conteúdos de funções e geometria utilizamos do material concreto como auxiliador e potencializador da aprendizagem. Nos embasamos em Moreira (2010), Rêgo M. e Rêgo G. (2006) e Lorenzato (2006) por seus argumentos estarem bem próximo do que acreditamos. Moreira destaca assim a sua importância, sobre a reestruturação do conhecimento e significação com o uso do material potencialmente significativo:

Na aprendizagem significativa, o aprendiz não é um receptor passivo. Longe disso. Ele deve fazer uso dos significados que já internalizou, de maneira substantiva e não arbitrária, para poder captar os significados dos materiais educativos. Nesse processo, ao mesmo tempo que está progressivamente diferenciando sua estrutura cognitiva, está também fazendo a reconciliação integradora de modo a identificar semelhanças e diferenças e reorganizar seu conhecimento. Quer dizer, o aprendiz constrói seu conhecimento, produz seu conhecimento. (Moreira, 2010, p.5)

O material concreto proporciona ao aluno a exploração, experimentação e abstração, colocando-o no centro do ensino, as aulas se tornam interativas, os estudantes passam a ser construtores de novos saberes e o processo permite a reestruturação dos seus conhecimentos. Sobre o potencial do material concreto Rêgo M. e Rêgo G. (2006) afirma que:

O material concreto exerce um papel importante na aprendizagem. Facilita a observação e análise, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico, é fundamental para o ensino experimental e é excelente para auxiliar o aluno na construção de seus conhecimentos. (Rêgo M. e Rêgo G., 2006, p.61).

|Ainda Lorenzato (2006, p.22) diz que:

É muito difícil, ou provavelmente impossível, para qualquer ser humano caracterizar espelho, telefone, bicicleta ou escada rolante sem ter visto, tocado ou utilizado esses objetos. Para as pessoas que já conceituaram esses objetos, quando ouvem o nome do objeto, sem precisarem dos apoios iniciais que tiveram dos atributos tamanho, cor, movimento, forma e peso. Os conceitos evoluem com o processo de abstração; a abstração ocorre pela separação. (Lorenzato, 2006, p.22).

Assim acreditamos na importância do trabalho com os conteúdos de funções e geometria de forma a proporcionar ao aluno a compreensão dos conteúdos do Ensino Básico, mas também como uma preparação para o Ensino Superior. Cremos na potencialidade que o material concreto tem em motivar, estimular a criatividade e o trabalho em grupo e dar significado ao aprendizado, desde que corretamente utilizado, com planejamento e objetivos determinados.

■ Propósito e Alcance

A oficina tem por objetivo principal propiciar aos participantes a montagem de um mosaico, que se forma por meio de um quebra-cabeça, envolvendo questões relacionadas ao estudo de funções. A atividade foi pensada para um contexto de revisão, para o conteúdo de funções e para introduzir e/ou revisar os conteúdos de geometria, proporção e fração. Sendo possível trabalhar desde o ensino básico até o superior, adequando o conteúdo para cada um destes.

O mosaico utilizado possui trinta e duas peças e dois lados indicados pelas figuras 1 e 2. O lado colorido é o mosaico propriamente dito, onde pode ser explorado os elementos geométricos; e o lado branco, é o quebra cabeça onde trabalhamos com funções por meio de questionamentos. Salientamos que o material pode ser elaborado com lixos reutilizáveis. É o lixo que vira luxo nas mãos de professores e estudantes criativos, nesse caso foi o papelão.

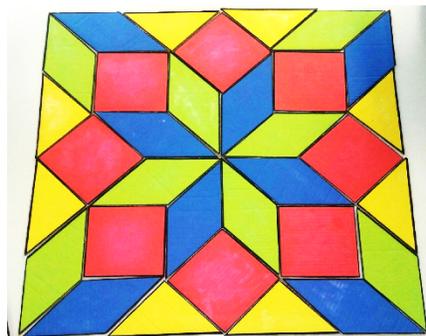


Figura 1: O lado do mosaico em si. Arquivo dos autores.

Em cada uma das peças que compõem o mosaico estão perguntas e respostas referentes ao conteúdo de funções, de forma que o aluno ao unir todas as peças, lado a lado com as perguntas e suas respectivas respostas ele estará indiretamente formando o mosaico da figura 1. Isso poderá ser feito, pois cada peça possui um lado branco onde estão tais perguntas e respostas, e um lado colorido que deve ficar todo o momento virado para baixo e formará o padrão ao final.

Sendo assim, uma sugestão é que o professor comece a atividade sem comentar sobre o mosaico e somente ao final após os alunos reunirem todas as peças, seja pedido que eles virem todas elas e vejam a imagem que foi formada. Já o conteúdo de geometria pode ser explorado após a montagem do quebra-cabeça (mosaico) de forma construtiva por meio de perguntas e discussões acerca dos conceitos geométricos.

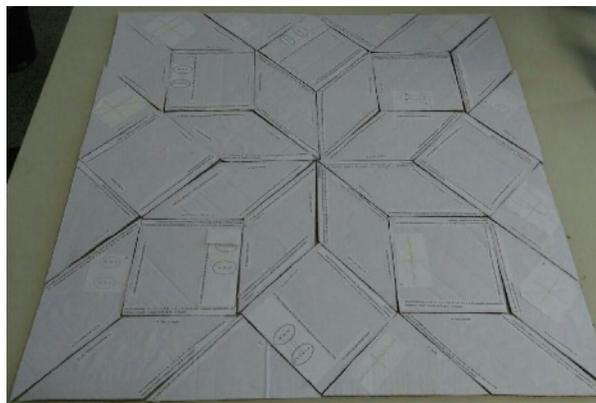


Figura 2. Lado do mosaico com questões a serem resolvidas. Arquivo dos autores.

■ A Oficina

A programação é dividida em dois dias com duração de uma hora e meia cada. As atividades se distribuem em etapas de apresentação de conceitos e de manipulação dos materiais.

Na primeira parte é feita uma breve introdução teórica sobre o contexto em que a oficina foi elaborada, da dificuldade dos alunos relacionadas ao ensino de funções e geometria e o embasamento teórico para a utilização de materiais manipuláveis. Trazemos aí algumas pesquisas e falas de teóricos que discutiam sobre o assunto.

Logo após, na segunda parte, discutimos o que é um mosaico, como funciona o nosso, debatemos sobre as possibilidades de trabalharmos com outros conteúdos matemáticos como área e perímetro dos quadriláteros e refletimos sobre os possíveis “lixos” que podem ser utilizados para fabricar o material. Os participantes parecem ter compreendido as nossas ideias sobre como os alunos podem aprender ou revisar os conceitos matemáticos em situação que professor está trabalhando em sua sala de aula e de forma simples, sem demandar muito tempo. O material pode ser construído pelos próprios alunos e à medida que eles constroem, o professor os instiga a pensar na matemática.

O próximo momento é o trabalho colaborativo com o intuito de montar os quebra-cabeças. A princípio os participantes podem apresentar de dificuldade para montá-lo talvez associada ao nível das perguntas e uma grande quantidade de peças. A mesma atividade já havia sido aplicada aos estudantes do ensino superior, futuros professores de matemática. Eles consideraram as perguntas diferenciadas das normalmente encontradas nos livros didáticos e avaliaram como grau médio de dificuldade, com efeitos de “levar o aluno a pensar e não somente decorar” e a caracterizaram como “desafiadora” e “diferente”.

Observamos que os participantes haviam sentado ao redor das peças e todos começaram a formar uma parte do quebra-cabeça individualmente. Só após vários minutos eles começaram a se comunicar sobre quais respostas estavam procurando e que era importante tentar conectar esses pequenos quebra-cabeças para que o mosaico tomasse forma. A atividade proporcionou que eles trabalhassem de forma colaborativa e assim a execução se tornou mais rápida. Após alguns minutos eles conseguiram terminar o quebra-cabeça e observamos a satisfação destes ao virarem as peças e verem o mosaico formado (figura 3).

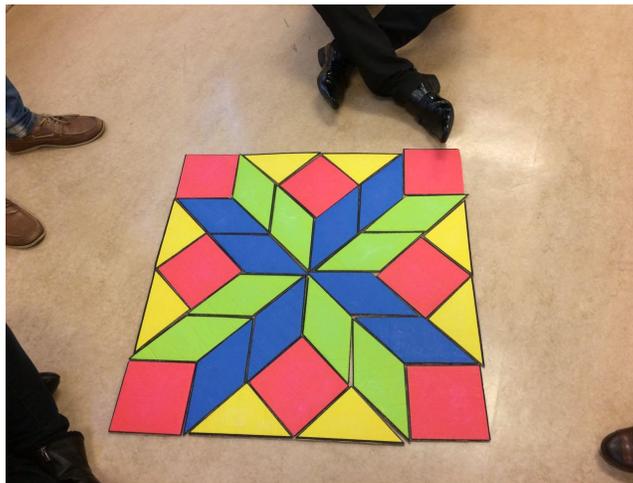
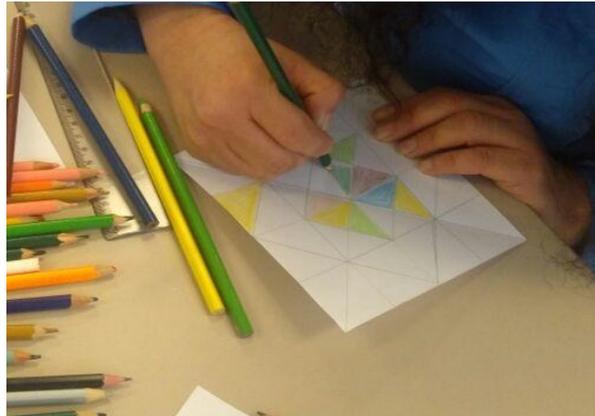


Figura 3. Mosaico montado pelos participantes da oficina. Arquivo dos autores.

No quarto momento houve discussão sobre os diferentes tipos de mosaicos e a matemática envolvida na construção e eleição de polígonos em um mosaico. Foram apresentados diferentes tipos de mosaicos em construções e pinturas como os famosos mosaicos de Escher com sua enorme beleza e os de Penrose, formados por “dardos” e “pipas”. Comentamos também a importância da medida dos ângulos das figuras que concorrem em um vértice, para que se forme um mosaico a soma dessas medidas devem corresponder a 360° . Discutimos ainda que não existe mosaicos regulares (mosaico montados com um tipo de polígono regular) formado por polígonos com sete ou mais lados e não existe um semirregular (formado por dois tipos ou mais de polígonos regulares) composto por polígonos com doze ou mais lados.

Em uma quinta etapa há uma construção de outros mosaicos com conceitos diferenciados à escolha do participante. Entreguemos papéis, lápis de cores, tesouras, régua e borrachas. Ele pesquisa na internet com seu *smarthphone* ou elabora questões que sejam interessantes para se trabalhar com os mosaicos. Muitos gostaram de desenhar e colorir os seus mosaicos afirmando ser como uma terapia que eles não praticavam há anos. A fig. 4 apresenta uma participante, docente, criando o seu mosaico.



Figuras 4. Construção de mosaicos. Arquivo dos autores.

Por fim, pedimos à aqueles que participam que façam avaliação da atividade.

■ Considerações

Sabemos da importância do estudo de funções como base para diversos outros conhecimentos matemáticos como, por exemplo, o limite, a derivada, a integral, para modelar vários fenômenos e que grande parte dos alunos do ensino médio e do superior apresenta dificuldade com esses conteúdos (Alvarenga et al, 2014). Acreditamos ser interessante a realização de atividades que proporcionem aos alunos uma aprendizagem mais significativa como afirma Moreira (2010), que estruture o seu conhecimento. Não devemos optar somente por atividades que motivem a aprendizagem matemática por meio de um caminho só formal. Assim, consideramos que o material concreto é um bom instrumento, se devidamente utilizado, para potencializar essa aprendizagem, pois este tem o aspecto de estimular a participação, o trabalho colaborativo entre os estudantes e suas criatividade. Além disso auxilia na abstração desses conteúdos e desenvolve o pensamento lógico, crítico e científico (Lorenzato, 2006; Rêgo M. e Rêgo G., 2006) por meio da manipulação e experimentação.

A proposta tem suas dificuldades de implementação, mas tem se mostrado bem aceita pelos participantes. Eles a avaliaram como desafiadora e ao mesmo tempo interessante e criativa. A montagem do quebra-cabeça proporcionou que todos trabalhassem juntos para vencer o desafio e esses se mostraram motivados a construir os seus mosaicos. Temos notícias de participantes que estão aplicando essa ideia em suas salas de aula.

Sabemos que a atividade Mosaico de Funções não é a solução para todos os problemas e dificuldades apresentadas pelos alunos no conteúdo de funções, e ela nem tem a pretensão de ser, mas acreditamos que ela possa fazer parte desse processo de trazer dinamicidade no ensino desse conteúdo, mais motivação, conhecimento de diversos tipos de representações, de enfoques, de estética e harmonia entre formas matemáticas e cores. Além disso oportuniza a colaboratividade e pode ser uma alternativa para uma aula desafiadora, inclusiva para um conceito apresentado de forma tão estática nos livros e nas práticas docentes.

■ Referências bibliográficas

- Alvarenga, K., Barbosa, C. V. & Ferreira, G.M. (2014). O conceito de função: o desenvolvimento baseado em alguns modelos desde o ano de 2000 a.C. até o século XX. *Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, v. 9, 159-178
- Barbosa, J. C. (2004). Modelagem matemática: O que é? Por quê? Como? *Veritati*, n. 4, p. 73-80.
- Lorenzato, S. (2006). Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: S. Lorenzato. *Laboratório de Ensino de Matemática na formação*
- Martins, L. Fioreze, L. (2008). O Uso do Software Régua e Compasso Na construção de mosaicos. *Disciplinarium Scientia*, v.9.n.1, p.143-162.
- Moreira, M. A. (2010). *Aprendizagem Significativa Crítica*. Porto Alegre: UFRGS.
- Rêgo, R. M., Rêgo, R. G. (2006). Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. In: S. Lorenzato. *Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores* (pp. 39-56). Campinas: Autores Associados.
- Rodrigues F. C. & Gazire E. C. (2012). Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão. *Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, v. 07, n. 2.