

O USO DE MATERIAS MANIPULAVEIS E DE RECURSOS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Paulo Cesar Tavares de Souza¹

RESUMO: A busca de um ensino de qualidade, adequado aos tempos atuais, provocou o surgimento de encaminhamentos metodológicos no Ensino de Matemática tais como a Resolução de Problemas, O uso de materiais manipuláveis e jogos, A Modelagem Matemática, A Etnomatemática, o Uso da História da Matemática, A contextualização, além do uso de novas tecnologias em sala de aula, incluindo calculadoras e computadores. Neste contexto, tem se observado que as condições estruturais nem sempre estão adaptadas as necessidades do conteúdo matemático a ser desenvolvido. Em um mundo centrado na tecnologia as relações humanas acabam ficando em um segundo plano. O desenvolvimento tecnológico acarretou em uma dependência cada vez maior dos recursos eletrônicos no cotidiano das pessoas. Ao mesmo tempo em que os recursos tecnológicos modernos possibilitam uma maior rapidez nas respostas aos problemas que são colocados, tem como efeito colateral o distanciamento nas relações humanas, aliados a uma menor necessidade da criatividade na obtenção das soluções e compreensão destes problemas. Neste contexto serão feitas reflexões acerca dos múltiplos encaminhamentos metodológicos apresentados nos dias atuais, bem como a aplicabilidades destes nos conteúdos curriculares. Pretende-se ainda fazer uma articulação entre o uso de materiais didáticos artesanais, construídos pelos alunos, e o uso de recursos digitais de ensino, levantar reflexões necessárias para que o uso de metodologias alternativas de ensino não sejam apenas modismos, tornando referenciais para o ensino da matemática escolar.

Palavras-chave: Ensino de Matemática, Metodologias, Materiais Didáticos, Recursos Digitais.

ABSTRACT: The pursuit of a quality education, suited to modern times, brought about the emergence of methodological referrals in Mathematics Teaching such as Troubleshooting, The use of manipulatives and games, The Mathematical Modeling, The Ethnomathematics, the Use of History Mathematics, the context, besides the use of new technologies in the classroom, including calculators and computers. In this context, it has been observed that the structural condition of the mathematical content needs not always are adapted to be developed. In a world focused on technology human relationships end up staying in the background. Technological development has led to an increasing reliance on electronic resources in daily life. While the modern technological resources enable more timely response to problems that are placed, it has the side effect the distance in human relationships, combined with a reduced need for creativity in getting the solutions and understanding of these problems. In this context reflections will be made on multiple methodological referrals presented today, as well as the applicability of these in the curriculum content. Another objective is to make a link between the use of handmade teaching materials, built by the students, and the use of digital teaching resources, raise reflections necessary for the use of alternative teaching methods are not just fads, making reference to education of school mathematics.

Keywords: Teaching of Mathematics, Methods, Instructional Materials, Digital Resources.

¹Licenciado em Matemática, Mestre em Métodos Numéricos e Engenharia, Professor do Colégio Militar de Curitiba

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, muito se fala a respeito do comportamento do aluno em sala de aula, das dificuldades que são encontradas quando se pretende motivar os alunos com os recursos que se tem em sala de aula diante de um mundo cheio de recursos tecnológicos. Por outro lado, os alunos têm suas vidas mecanizadas frente à série de recursos que facilitam seu dia a dia. Neste artigo pretende-se articular no ensino de matemática uma metodologia que permita a associação dos recursos tecnológicos a materiais didáticos manipulados, prontos ou construídos pelos próprios alunos.

EM BUSCA DO MELHOR MODO DE ENSINAR

A educação escolar deve ser um instrumento de construção de cidadania, com a escola cumprindo seu papel criar mecanismos de mesclar o ensino do conhecimento cientificamente elaborado com a busca de uma consciência política. Segundo Paulo Freire (FREIRE, 1993), um individuo no gozo dos direitos civis e políticos de um Estado e cidadania tem que ver com a condição de cidadão, quer dizer, com o uso dos direitos e o direito de ter deveres de cidadão. A educação para a cidadania pretende fazer de cada individuo um agente de transformação.

A principal causa do fracasso escolar está na organização do trabalho pedagógico (PERRENOUD, 2000). A repetência, a evasão escolar e a aprovação, até certo ponto compulsória que ocorre em virtude das imposições pelos órgãos diretivos, tem tornado o ambiente escolar dada vez menos interessante tanto ao professor como ao aluno. O insucesso escolar não está exclusivamente em um único dos fatores possíveis, nem só do professor, nem nos métodos e recursos ou no sistema educacional (DORNELES, 1999).

O ensino da matemática tem passado por grandes mudanças nos últimos anos. Novas metodologias centradas na resolução de problemas contextualizados e o uso de recursos digitais são ignoradas por professores de matemática ainda ministram suas aulas como se fazia a anos atrás. Por outro lado, a busca de novas alternativas de abordagem dos conteúdos que se julgam importantes para a formação dos jovens é o anseio de grande parte dos educadores. A principal preocupação é com a perspectiva

utilizada: enquanto, tradicionalmente, a tarefa de ensinar é centrada no professor, em contraposição a isso, as novas tendências buscam retomar o caminho por onde a aprendizagem realmente acontece: é o aprendiz quem aprende e é a partir dele que se devem construir os saberes (BRETTAS, 2005).

Muitos ainda têm a concepção de que a aprendizagem ocorre através da repetição. Existe uma grande preocupação no ambiente escolar acerca do controle e contenção da conduta dos alunos, onde a avaliação da aprendizagem é predominante realizada utilizando-se provas escritas. Existe ainda uma relação muito distante entre a família e a escola, o que é colocado por muitos como o principal responsável pelo insucesso escolar.

Uma nova escola é preciso ser construída. Para tanto, se faz necessário uma reflexão que possibilite a compreensão das raízes históricas que colocam em situação de miséria e exclusão grande parte da população. A escola deve ser um ambiente de formação política, tendo no universo escolar um espaço privilegiado, para propor os caminhos que levem as mudanças nas situações de opressão tendo a família ou os meios de comunicação, não haverá democracia substancial se inexistir essa responsabilidade propiciada, sobretudo, pelo ambiente escolar (MONACO, 2011).

As contradições encontradas no ambiente escolar são motivos de grandes discussões nas salas de professores das escolas. O aluno vive em um mundo cheio de recursos tecnológicos enquanto que a escola em nada ou muito pouco avançou nos recursos disponíveis para o ensino de sala de aula. Porém, outro aspecto levantado é que o uso dos recursos tecnológicos tem levado os alunos a uma perda no sentido de desenvolver sua criatividade, pois a resposta a suas indagações são rapidamente respondidas pela internet.

O trabalho criativo, tipicamente relacionado com artistas e cientistas, no entanto, a criatividade não está relacionada ao tipo de ocupação profissional, mas sim nas tarefas e atividades que buscam o desenvolvimento de novas ideias. A criatividade reside nas pessoas em suas mentes e no seu ser (DE GEUS, 2010).

É necessário que se encontre um meio termo entre o uso dos recursos tecnológicos, que foram desenvolvidos para melhorar o cotidiano do cidadão, o

desenvolvimento do caráter investigativo em sala de aula, aliado ao uso de recursos manipuláveis que permitam à compreensão dos conceitos científicos de modo lúdico, desenvolvendo o senso crítico a criatividade por meio do uso de recursos artesanais.

[...] unir em um mesmo contexto cidadania e redes digitais mostra a importância que tem o entorno das TIC (tecnologias de informação e comunicação) para redefinir, a partir de uma perspectiva multidisciplinar, alguns dos conceitos básicos da filosofia política. Essas redes não se limitam a ser um instrumento de controle social, nem tampouco uma ferramenta que aumenta a eficácia das formas de comunicação que têm caracterizado a Sociedade Industrial. De fato, as redes digitais são o campo de batalha onde se travam algumas das lutas mais significativas pelos direitos humanos. Não podemos falar de liberdade de expressão nem de direito à informação se não considerarmos as possibilidades que as ditas redes oferecem aos cidadãos menos favorecidos. (BUSTAMANTE, 2010)

A efetiva informatização das escolas faz parte de um projeto de construção não só da educação, mas de uma sociedade emancipadora, onde alunos, professores e funcionários estarão construindo esse caminho de transformação. Porém, em paralelo se faz necessária a criação ambientes para a produção de materiais de forma artesanal, permitindo aos alunos o desenvolvimento de sua capacidade cognitiva.

A disseminação da informática na sociedade deve estar presente na escola. No entanto, a presença deste novo recurso vai exigir novas concepções da escola e do Professor, conhecendo novos mecanismos de comunicação interagindo com esta nova linguagem, tão próxima de nossos alunos e um verdadeiro desafio para o Professor. Uma nova postura é exigida do professor, com a incorporação de novos conceitos em sua prática cotidiana.

Com a presença mais forte da tecnologia na vida cotidiana, seja ela por meio do Computador ou dos Celulares, Tablets e Smartphones, pode se acreditar que o uso de materiais didáticos artesanais seria obsoleto e desnecessário. Porém é preciso lembrar que além do fato de que a informática ainda não chegou à grande maioria das Escolas Públicas, as que já possuem ainda não sabem como utilizar. Neste contexto, associando o uso dos recursos tecnológicos com os materiais didáticos artesanais irá possibilitar o desenvolvimento no aluno de uma nova visão de mundo, associando o mundo tecnológico atual com os recursos manipuláveis que permitem uma melhor compreensão do mundo que os cerca.

Já em 1962, o Professor Manoel Jairo Bezerra, autor de vários livros didáticos de Matemática, em sua obra: “O material didático no ensino da matemática”, destacava que as principais funções do material didático são: tornar o ensino da matemática mais atraente e acessível; acabar com o medo da matemática que, gera preconceitos e aumenta cada vez mais a dificuldade do ensino, além de tornar a matemática interessante para o maior número de alunos (REGO, 2006).

O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS

A transformação da sala de aula em um laboratório de ensino e aprendizagem irá gerar um novo ambiente escolar. A inserção do aluno como sujeito ativo no processo escolar possibilitará uma nova realidade na escola. Assim, é necessário desenvolver uma Metodologia para o Ensino de Matemática que agregue o desenvolvimento tecnológico ao desenvolvimento motor, associando a investigação em sala de aula aos recursos eletrônicos e materiais didáticos artesanais construídos pelos alunos, no intuito de uma melhor compreensão dos conteúdos curriculares.

O uso da informática, presente no dia a dia do aluno, abre a possibilidades de novos paradigmas no ambiente escolar. O enfoque experimental e investigativo na sala de aula ganha agilidade com os recursos computacionais. A geração de gráficos onde os pequenos detalhes são vistos de forma dinâmica e ágil estimula os alunos cada vez mais ansiosos por respostas rápidas (BORBA, 2007).

Neste contexto, as componentes curriculares da Matemática escolar podem ser desenvolvidas em sala de aula com aplicativos computacionais, com o uso de softwares

livres tais como Winplot, Winmat e Geogebra. Em paralelo podem ser construídos materiais didáticos manipuláveis de forma artesanal, com o intuito de tornar o conhecimento matemático acessível a todos os alunos.

Estes aplicativos e materiais podem ser experimentados de forma simultânea, aperfeiçoando e validando os materiais e métodos desenvolvidos.

Considerando, por exemplo, o ensino de Trigonometria, os dois enfoques podem ser considerados com a construção de um material manipulável e na sequência a representação computacional deste modelo prático por meio de um software de geometria dinâmica tal como o Geogebra.

SALDAN, 2014, apresenta uma alternativa ao estudo da trigonometria no ensino médio, usando como instrumento adicional para aprendizagem o *software* de matemática *GeoGebra*. Com o objetivo de determinar experimentalmente os valores das razões trigonométricas para os ângulos agudos, MIGUEL (2009) propõe a construção do “Trigonômetro”. Este material artesanal permite a medição das razões trigonométricas. A partir da construção e utilização do trigonômetro os alunos tem maior facilidade na compreensão do significado das razões trigonométricas, além de viajar pela história vivida pelos matemáticos na antiguidade.

A construção de instrumentos artesanais permite com que o aluno, além do desenvolvimento dos conceitos científicos relacionados ao conteúdo escolar desenvolvido, habilidades manuais e interação no trabalho em grupo que caracteriza a produção dos materiais manipuláveis.

O uso de atividades como gerador do ensino e da aprendizagem em matemática geralmente é usada nas séries iniciais do ensino fundamental e em geral vista apenas como forma lúdica para construir conceitos básicos (MENDES, 2009). O uso de recursos artesanais manipuláveis bem como os recursos computacionais possibilita em qualquer nível de ensino, quando relacionada ao conteúdo e não apenas uma forma de recreação, o desenvolvimento pleno do conteúdo matemático.

As concepções históricas podem ser usadas na geração de uma matemática escolar baseadas na investigação e na experimentação pode desenvolver no aluno a pesquisa como princípio científico e educativo, através do levantamento de hipóteses e testagem destas hipóteses. Por meio de atividades manipuláveis extraídas da história da matemática. Esta forma de ação em sala de aula possibilita aos alunos uma reflexão

acerca da formalização dos conceitos matemáticos, das propriedades e artifícios hoje usados e construídos em outras épocas (MENDES, 2009).

Enquanto que a informática e recursos tecnológicos como a calculadora pode tornar possível a resolução de problemas do cotidiano, onde os números nem sempre são tão comportados e de fácil manipulação, o uso de materiais manipuláveis permite o desenvolvimento da relação interpessoal dos alunos pela necessidade de interação na construção destes recursos (SOUZA, 2015).

A natureza da prática do professor depende muito da forma com que ele relaciona os elementos metodológicos. A saída de uma zona de conforto que não mais satisfaz o aluno dos dias atuais (BORBA, 2007).

Nesse contexto, a formação continuada dos professores se faz necessária como forma de possibilitar o desenvolvimento e o uso das tecnologias, no âmbito do trabalho docente, de forma reflexiva e exploratória, incorporando novas experiências no desenvolvimento das ações de sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de materiais didáticos manipuláveis artesanais não contrapõe o uso dos recursos tecnológicos computacionais. Eles são complementares e principalmente a presença de um professor preparado para elaborar, desenvolver um processo de ensino e aprendizagem diferente do que existe nas escolas. Por outro lado, o material didático manipulável pode se um eficiente recurso para muitos alunos que, não compreendendo a mensagem visual da tela do computador, pode usar do recurso do material manipulável para a compreensão dos conteúdos curriculares apresentados em sala de aula.

Os modelos propostos possibilitarão diversas formas para o trabalho escolar, levando os alunos a se envolverem mais intensamente com o processo de aprendizagem e a construírem, eles próprios, seu conhecimento matemático. Esses modelos mostram, claramente, como se podem levar estudantes a construírem conceitos e representações relativos as componentes curriculares da matemática escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORBA, Marcelo de Carvalho, PENTEADO, Miriam Godoy, *Informática e educação matemática*. 3ª Edição, Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

BRETTAS, Luiz Alberto. *Produção de novos materiais para o ensino de matemática*. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, UFSC, 2005

BUSTAMANTE, Javier. *Poder Comunicativo, Ecossistemas Digitais e Cidadania Digital*. In Silveira, Sérgio (Org). *Cidadania e Redes Digitais*. 1ª ed. São Paulo: Comitê Gestor da Internet: Maracá, 2010. Disponível em: http://www.cidadaniaeredesdigitais.com.br/_files/livro.pdf Acesso em 02 de Julho de 2012.

DE GEUS, Klaus. *Mentes criativas, projetos inovadores: a arte de empreender P&D e inovação*, São Paulo, Musa Editora, 2010.

DORNELES, Beatriz Vargas. As várias faces do caleidoscópio: anotações sobre o fracasso escolar. *Pátio Revista Pedagógica*, Porto Alegre, Ano 3, nº 11 (novembro 1999/janeiro 2000), p. 25-28.

FREIRE, Paulo. *Política e Educação: ensaios/Paulo Freire*, 5ª Edição, Cortez, 2001.

MIGUEL, Antônio, BRITO, Arlete de Jesus, CARVALHO, Dione Lucchesi de, MENDES, Iran Abreu. *História da matemática em atividades didáticas*. 2ª Edição Revisada, São Paulo: Livraria de Física, 2009.

MONACO, Cristina. *Educação e cidadania na era digital*, 2011. Disponível em: <http://saladosprofessores.ning.com/page/educacao-e-cidadania-na-era-digital> acessado em 02 de julho de 2012

PERRENOUD, Philippe. *Pedagogia diferenciada: das intenções à ação*. (trad.) Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2000.

REGO, Roberto Marinho, REGO, Rogéria Gaudêncio. *Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática*. In LORENZATO, Sergio (Org). *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. Campinas, SP. Autores Associados, 2006.

SALDAN, Claudio. *Equações e inequações trigonométricas: uma abordagem com o aplicativo de matemática dinâmica GeoGebra*. Dissertação de Mestrado apresentada ao

Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, SBM, 2014.

SOUZA, Paulo Cesar Tavares. *O uso de materiais manipuláveis para o ensino de trigonometria*. 2º Simpósio Brasileiro de Formação de Professores de Matemática, Brasília, 2015.