

UMA PRÁTICA COM PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO UTILIZANDO O SOFTWARE GEOMETRICKS

Nilce Fátima Scheffer¹

URICER – ERECHIM - RS

UNESP – RIO CLARO - SP

1- Resumo

A Informática vem assumindo um papel importante na educação atual, no ensino de Matemática principalmente, com a utilização de calculadoras gráficas e outros recursos que ganham espaço na sala de aula como tecnologias auxiliares do trabalho exploratório desenvolvido pelo professor.

Este artigo tem por objetivo apresentar uma reflexão em termos das relações entre professor, estudante e ambiente informatizado, na discussão e interpretação matemática de aspectos pertencentes ao ensino da geometria, apontando questões e posições, tendo em vista a intensidade de inquietações que se apresentam na utilização de *softwares* na escola.

A prática aqui apresentada foi realizada com professores do Ensino Fundamental e Médio na cidade de Passo Fundo, Estado do Rio Grande do Sul. Teve por objetivo estudar polígonos, seus elementos, medidas e ângulos. Exploraram-se atividades de geometria, abrangendo o estudo e a construção de triângulos equiláteros, retângulos, isósceles e demais polígonos. Além, é claro, de explorar o estudo de retas, semi-retas, ângulos, soma de ângulos internos e externos de um polígono, com a utilização do *software* Geometricks.

2- As tecnologias e a formação do professor

Atualmente, várias são as pesquisas voltadas para tecnologias e informática educativa, porém, face à rápida evolução técnica e à presença desses recursos na escola, torna-se importante a reflexão e discussão a respeito da

¹Professora de Matemática do Departamento de Ciências Exatas e da Terra da URICER – Erechim – RS, Doutoranda da Pós-Graduação em Educação Matemática, IGCE e membro do GPIMEM – Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática do Departamento de Matemática da UNESP, Rio Claro – SP e-mail snilce@uricer.edu.br

interação de professores e estudantes nos ambientes informatizados, além da problemática relacionada à formação de professores.

A formação do professor é um aspecto a ser pensado neste momento, porque as tecnologias interferem na função docente em termos de construção, produção e comunicação do conhecimento. Outro aspecto a ser pensado é a presença dos ambientes de aprendizagem baseados nas tecnologias educativas na escola, que podem mudar a forma pela qual os estudantes se relacionam com a Matemática, pois esses ambientes oferecem novas perspectivas ao uso da linguagem matemática.

Essa abordagem torna-se importante, porque a utilização de ambientes informatizados com fins educativos exige mudanças nos modos de compreender o ensino e na prática pedagógica dos professores. Assim, a presença da Informática no ensino e aprendizagem da Matemática se depara com novas expectativas. Como enfatizam Borba (1996), Kaput (1992) e Valente (1996), há necessidade de uma reorientação pedagógica dos métodos, currículos e práticas, levando em conta os impactos da tecnologia no currículo e na pedagogia.

As tecnologias e sua interligação em redes de comunicação possibilitam a troca de informações, aproximando a escola da vida. Nesse sentido, o grande desafio com que se defronta o professor nos dias de hoje está em redimensionar o uso desses recursos no ensino, incorporando a atividade de programação às multimídias e a outras inovações.

Carraher (1992), quando destaca o software como uma ferramenta intelectual que auxilia o estudante a raciocinar sobre certos fenômenos, inclui as simulações chamadas de “micromundos”, que geram circunstâncias difíceis ou até impossíveis de serem criadas fora de um ambiente computacional e salienta a necessidade de uma nova conotação para o papel do professor. Nesse sentido, um software não funciona automaticamente como estímulo à aprendizagem. O sucesso dele está em promover a aprendizagem que depende de sua integração com o currículo e com as atividades da sala de aula.

Por outro lado, Valente (1996) defende que o computador pode ser usado na educação como máquina de ensinar ou como um meio para incentivar e propiciar a construção do conhecimento, atribuindo ao professor o papel de mediador ou facilitador deste processo. Para Valente, o uso inteligente do

computador na educação é aquele uso que provoca mudanças na abordagem pedagógica vigente, ao invés de tornar o professor mais eficiente no processo de transmissão do conhecimento. Para ele, usar o computador como catalisador e auxiliar na transformação da escola é mais promissor do que servir apenas para informatizar o processo de ensino.

Kaput (1992) aponta três fatores como subjacentes à mudança que é propiciada pelas tecnologias na escola: as *mídias* que são dinâmicas e interativas, a *sala de aula* que é vista como um espaço onde as idéias são expressas e, assim, mais criticamente o trabalho é voltado para o *significado matemático*. Esses três fatores, segundo o autor, envolvem uma reorientação completa da prática na sala de aula de matemática, porque discutem principalmente a relação mídias-sala de aula e significado matemático, sendo que este último acontece numa interação com as mídias.

Tal posição pode ser mais relevante ainda, se considerarmos Grinspun (1999), quando diz que, no processo educacional, o que se pretende alcançar com as tecnologias é que o indivíduo seja capaz de obter conhecimentos, construí-los através de uma atitude reflexiva e questionadora, trabalhando a dimensão dos sentimentos, da afetividade e da criatividade.

Essas posições enfatizam que a importância do recurso tecnológico no ensino relaciona-se a uma prática integrada e planejada, que possibilita o raciocínio e a criação na sala de aula, salientando o quanto a relação professor, estudante e ambiente informatizado assume um papel importante na elaboração e reflexão matemática, principalmente quando o próprio estudante depara-se com a necessidade de resolver problemas, pensando e buscando alternativas de solução que contam com todos os recursos oferecidos pelas tecnologias.

3- Os ambientes de aprendizagem informatizados

Os ambientes de aprendizagem assumem seu lugar na escola desde a chegada dos equipamentos eletrônicos, o que motivou os professores a utilizarem esses instrumentos em suas aulas. Os produtos multimídia são muito atraentes e desempenham um papel significativo para a dinamização da aula,

proporcionando aprendizagem, motivação, reflexão, discussão e conhecimento, motivo que tem impulsionado muitas pesquisas no meio educacional.

As tecnologias, de acordo com Palis (1997), Borba (1996, 1999a), Borba e Confrey (1996), Confrey (1990), Nemirovsky (1996), facilitam a incorporação de aspectos como o gráfico, o numérico e o estudo algébrico de diversos conceitos e processos na exploração matemática, como no estudo de funções e representações geométricas. Essa posição torna evidente os efeitos que as tecnologias podem lançar sobre o ensino de Matemática, tendo em vista a visualização e representação matemática em janela gráfica, enriquecendo-se assim o procedimento tradicional da utilização do lápis e papel.

Segundo Borba (1999b), a Informática possibilita que a escrita se combine com imagens, e amplie os acessos imediatos a muita informação. No entender de Borba e Confrey (1996), um fenômeno pode ser visto de diversas formas, considerando-o em suas múltiplas representações; assim, o conceito de função, sem uma imposição da forma algébrica, é visto como resultado da coordenação de representações, como a tabela, o gráfico e a forma algébrica.

Então, enquanto o espaço de experimentação é o ambiente da sala de aula, segundo Borba (1996), os computadores trazem mudanças significativas para a Matemática, principalmente quanto ao que deve ser importante de ser ensinado e aprendido, além de afetarem profundamente a dinâmica da sala de aula. Para ele, essas mudanças não dizem respeito simplesmente à substituição de um tópico por outro, mas aludem ao enfoque que será dado na sala de aula a um determinado tópico, à própria superação da noção de “tópico”, e a uma radical mudança de como o professor passa a se relacionar com os alunos e com a máquina.

Nesse sentido, muitas implementações vêm sendo desenvolvidas, o Geomtricks é um exemplo de *software* que oferece possibilidades de exploração geométrica e possui outras características no seu processo de execução que levam o aluno à análise, de modo que ele possa construir, encontrar seus erros e corrigi-los, testar ou aprender tanto os conceitos envolvidos na solução do problema, quanto as estratégias de resolução.

Sob a ótica dessas reflexões desenvolveu-se uma prática com professores de Matemática do Ensino Fundamental e Médio, para explorar o *software*

Geometricks durante um Curso de Pós-Graduação Lato Sensu, quando os professores participantes aplicaram propriedades e teoremas da geometria dos triângulos e consideraram o *software* um recurso com características extremamente úteis ao trabalho a ser desenvolvido em sala de aula do Ensino Fundamental e Médio, pois além das características descritas acima, o *software* torna possível a visualização da construção em geometria.

4- O *Software* Geometricks

Este *software* foi desenvolvido pelo Dinamarquês Viggo Sadolin, da The Royal Danish School of Education, Copenhagen Dinamarca. É representado no Brasil pelo Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba e pela Profa. Dra. Miriam Godoy Penteado da Universidade Estadual Paulista - UNESP - Rio Claro SP, responsáveis pela sua tradução. O *software* possibilita a construção de elementos geométricos, tais como: pontos, retas, segmentos de retas, circunferência, ponto médio de segmentos, retas paralelas e perpendiculares. Os objetos podem ser movimentados livremente pela tela do computador e ser editados com diferentes cores e traçados contínuos ou tracejados. Oferece a possibilidade de cálculo desde a distância entre dois pontos, medidas dos ângulos, áreas de polígonos e circunferências e também a determinação de lugares geométricos de pontos e retas. Além dessas características úteis ao estudo da Geometria Euclidiana, este *software* traz um recurso para o estudo da Geometria Fractal.

4.1 As atividades desenvolvidas com os professores

No decorrer do curso, que teve duração de 45 horas/aula, desenvolveram-se atividades exploratórias, envolvendo o estudo da geometria e construção de polígonos; construção de triângulos equiláteros, isósceles e escalenos; medição dos lados e ângulos; determinação de pontos médios, medianas e mediatrizes; ponto de intersecção das mediatrizes, construção de círculo circunscrevendo triângulo; hexágono regular inscrito na circunferência; circunferência inscrita num triângulo; circunferência inscrita num losango; quadriláteros; pentágonos.

Os projetos elaborados pelos professores, para serem desenvolvidos em sala de aula com a utilização do *software* Geometricks envolveram atividades de:

construção com pontos livres, movimento de pontos; construção de polígonos utilizando retas paralelas e perpendiculares; medição de segmentos e ângulos; determinação de coordenadas de pontos; construção de polígonos a partir de coordenadas no plano cartesiano.

5- Considerações Finais

Com a utilização do *software* Geometricks, o ensino de geometria na sala de aula pode assumir características mais dinâmicas, contando assim com diferentes possibilidades de visualização para os objetos geométricos na tela do computador, bem como com a construção e discussão a respeito de fractais.

Com este trabalho de envolvimento dos professores, o processo de inserção dos recursos tecnológicos na escola passa por uma dinâmica de mudança que abrange a prática, o professor e sua proposta pedagógica ao desenvolver um trabalho em ambientes informatizados, tornando possível, assim, o surgimento de profissionais críticos e criativos, capazes de, através do uso de tecnologias diferenciadas, abordar conceitos que utilizem também a experimentação, contribuindo para as mais variadas representações geométricas e reflexões na sala de aula de Matemática.

Bibliografia

BORBA, M.C., Informática trará mudanças na Educação Brasileira. *Zetetike*, Campinas, v. 4, n. 6, p. 123-134, 1996.

_____. *Calculadoras Gráficas e Educação Matemática*. Rio de Janeiro: Art. Bureau, 1999a, v. 6.

_____. Lo que debemos llevar para el siglo XXI: el caso de las funciones. *Uno – Revista de Didáctica de las Matemáticas*, Espanha, n. 22, p. 45-54, 1999b.

_____. O livro didático e as novas tecnologias: o conhecimento que se transforma como uma nova mídia. In: BICUDO, M.A.V.; JUNIOR, C.A. (Org.).

Formação do Educador e Avaliação Educacional. São Paulo: Editora da Unesp, 1999c. v.4, p.119-137.

_____. Tecnologias Informáticas na Educação Matemática e Reorganização do Pensamento. In: BICUDO, M.A.V. (Org.). *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas*. São Paulo: Editora da Unesp, 1999 d. p.285-295.

BORBA, M.C.; CONFREY, J. A student's construction of transformations of functions in a multiple representational environment, *Educational Studies in Mathematics*, Dordrecht, v.31, p. 319-337, 1996.

BORBA, M.C.; SCHEFFER, N.F. The mathematics of motion, sensors, and the introduction of function to eight graders in Brazil. In: ANNUAL MEETING 2001-AERA. *Math in Motion: Investigating the relationship and between formal mathematics body action*. Boston, 2001.

CARRAHER, D. O papel do computador na aprendizagem - Acesso. São Paulo, n.5, p.21-30, 1992.

CONFREY, J. A. Review of the Research on Student Conceptions in Mathematics, Science, and Programming. In: CAZDEN, C. *Review of Research on Education*. Washington, DC: America Educational Research Association, 1990, n.16, p. 3-56.

GRINSPUN, M.P.S.Z. *Educação Tecnológica desafios e perspectivas*, São Paulo: Cortez, 1999.

KAPUT, J.J. Technology and Mathematics Education. In: DOUGLAS A.G. (Editor). *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, USA: Macmillan Library Reference, 1992, p.515-556.

LÉVY, P. *As Tecnologias da Inteligência*. São Paulo: Editora 34, 1ª edição, 1993.

NEMIROVSKY, R.; KAPUT, J.; ROSCHELLE, J. Enlarging Mathematical Activity from Modeling Phenomena to Generating Phenomena, In: CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR THE PSYCHOLOGY OF MATHEMATICS EDUCATION, 22, 1998. Stellenbosch. *Proceedings of the 22 nd PME Conference*. Stellenbosch, 1998, v.3, p 287-294.

PALIS, G.L.R. Gráficos de funções em calculadoras e com lápis e papel, *Educação e Matemática* n° 45, pp 37-39, novembro/dezembro, Lisboa, 1997.

SADOLIN, V. *Software Geometricks*, 2000. (Tradução – Penteado M. e Borba M. UNESP- SP)

SCHEFFER, N.F.; BORBA, M.C. Explorando o Conceito de Movimento com o Auxílio da Informática no Ensino Fundamental, In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 1999, Rio de Janeiro. *Anais... III EBRAPEM*, RJ, 1999. (cópia eletrônica)

SCHEFFER, N.F.; BORBA, M.C. A Narrativa para um “Movimento” realizado com o auxílio de tecnologias no Ensino Fundamental, In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2000, Rio Claro SP. *Anais... IV EBRAPEM*, SP, 2000. p. 242-247.

VALENTE, J.A. *O Professor no Ambiente Logo: formação e atuação*. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1996.

VILLARREAL, M.; BORBA, M.C. Informática na Educação Matemática de não especialistas. In: IV CONGRESSO ESTADUAL PAULISTA SOBRE FORMAÇÃO DE EDUCADORES, 4 Águas de São Pedro, *Textos Geradores e Resumos do IV Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores*. Águas de São Pedro, 1996. p. 118.