
USO DO GEOGEBRA NAS AULAS DE MATEMÁTICA: REFLEXÃO CENTRADA NA PRÁTICA.

Elizabeth M. Rocha¹, Livia M. L. Santiago¹, Josilane O. Lopes¹, Viviane Silva de Andrade¹, Marília M. Moreira¹, Tiago Gadelha de Sousa¹, Acúrcio Magalhães Barroso¹, Hermínio Borges Neto¹

¹ Laboratório de Pesquisa Multimeios da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza – CE – Brazil
([@multimeios.ufc.br](mailto:elizabeth, livia, josilane, vivianeandrade, marilia, herminio))
([@yahoo.com.br](mailto:xmat_gadelha, max.barroso))

Abstract. *We discussed the use of GeoGebra software in the professor interaction utilizing virtual environments for education. For this, we developed a research with 2 Math teachers and 108 high school students in a public school in Maranguape-CE. The results attained so far indicate that the teachers who resisted the project in the beginning, can now realize the teaching possibilities and the progress gained with the use of this tool.*

Resumo. *Discutimos o uso do software GeoGebra no trato da interação docente na utilização de ambientes virtuais de ensino. Para isso desenvolvemos uma pesquisa com 2 professores de Matemática e 108 alunos do ensino médio em uma escola pública de Maranguape-CE. Os resultados indicam que os professores, antes, resistentes ao projeto, percebem possibilidades de ensino e de avanço com o uso dessa ferramenta.*

Palavras-chave:

Educação, Software GeoGebra, Matemática.

1 Introdução/Problemática

O ensino com o uso das tecnologias digitais no ambiente escolar é uma linha de trabalho que precisa se fortalecer, na medida em que há uma distância evidente entre os avanços tecnológicos na produção de softwares educacionais livres ou proprietários e a aceitação, compreensão e utilização desses recursos nas aulas, pelos professores. Embora as tecnologias digitais venham influenciando fortemente o cenário da educação, sua utilização no momento das aulas, não corresponde ao esperado e nesse contexto, a

escola precisa redescobrir seu papel social como parte integrante do processo de crescimento e de ampliação da visão de mundo daqueles que a utilizam (SANTOS, 2007).

Para superação dessa dificuldade é preciso assumir, inicialmente, o que as pesquisas, nos últimos cinquenta anos, têm indicado: o ensino escolar está em crise (MEIRIEU, 1990); (LESSARD & TARDIF, 2008). A concepção dessa crise é ampla e se relaciona a várias causas, mas no enfoque aqui empreendido corresponde à resistência ao aceite dos avanços das tecnologias da informação e comunicação trazidos pelo progresso, que se apresenta no seio escolar, como bloqueio, rigidez da estrutura e corporativismo docente. Nessa perspectiva, objetiva-se compreender de que forma o professor pode incorporar as exigências de mudança do modelo de ensino clássico para outro, alternativo, que até o presente momento não conseguiu emergir ou impor-se.

Uma solução que ajude na compreensão dessa questão, provocada pelos impactos causados pelo ritmo veloz das mudanças tecnológicas, consiste em favorecer espaços para que projetos pedagógicos utilizem as tecnologias digitais numa ação de integração e interação com a organização do currículo, escolha e sistematização dos conteúdos a partir da formação de professores (ROCHA, 2008).

Isso deve levar em consideração que uma dificuldade imediata e também real, da comunidade escolar, reside em saber utilizar as tecnologias digitais na ação pedagógica, com vistas a examinar e adotar as abordagens de ensino pautadas na proposta curricular e que possibilitem a produção, apropriação e estabelecimento do saber (GARCIA, 2002).

Nesse contexto, o presente trabalho discute o uso do software GeoGebra (disponível em www.geogebra.org) para mostrar possibilidades metodológicas no trato da ampliação de dimensões e significados da interação docente na utilização de ambientes virtuais no ensino da Matemática (SANCHO E HERNÁNDEZ, 2006).

2 Caracterização e análise de proposta pedagógica para o ensino com o uso do computador no *lócus* escolar

2.1 O cenário da pesquisa

O projeto de extensão desenvolvido numa escola pública de Maranguape/CE, foi idealizado pela Associação Nacional de Política e Administração da Educação

(ANPAE), seção Ceará, e executado pelo Laboratório de Pesquisa Multimeios da Universidade Federal do Ceará e traz no seu escopo a proposta de realizar o ensino de Matemática com o uso do computador em consonância com o currículo escolar.

A iniciativa de desenvolver o projeto surgiu em decorrência de dois fatores que se inter-relacionam e que foram identificados em 2006. O primeiro, porque o Laboratório de Informática Educativa (LIE) dessa escola era tido como espaço subutilizado, na medida em que as atividades ali realizadas compreendiam ações isoladas, de cunho lúdico, desfocado do componente curricular visto nas aulas e realizadas pelo professor do LIE. O segundo, com relação a pouca compreensão, descrédito e ausência de juízo de valor por parte dos professores acerca do uso da Informática Educativa no ambiente escolar.

Com base nessa constatação, algumas mudanças na estrutura do projeto de extensão foram sugeridas ao núcleo gestor da escola, considerando os instrumentos que fazem parte da construção da identidade da docência, como avaliação, currículo e componente didático. O projeto que, em 2006, aconteceu aos sábados, com professores e alunos voluntários, passou, em 2007, a ser no próprio horário letivo, com base no componente curricular estipulado pelos professores, com avaliações sistemáticas.

2.2 A proposta metodológica da pesquisa

A pesquisa contou com a participação de 05 professores de Matemática, e turmas do Ensino Fundamental e Médio. Para a discussão proposta neste artigo, contudo, faremos um recorte da experimentação realizada com 02 professores e as 03 turmas do Ensino Médio na utilização do software GeoGebra.

Os professores da rede estadual de ensino do Ceará têm, previsto em uma carga-horária de 20h/a semanais, um total de 04h/a remuneradas, para a realização de planejamentos de aula e de avaliações. Utilizamos duas, dessas quatro horas, para a realização das atividades do projeto, com o aceite prévio dos dois professores e inteiro apoio da direção geral e pedagógica da escola. Dessa forma, durante o ano escolar de 2007, foram realizados com esses professores dezesseis planejamentos para oito sessões didáticas, uma média de dois planejamentos por aula.

Nos momentos dos planejamentos foram feitos estudos pautados em três linhas estruturais: O conteúdo matemático, a Informática Educativa, com o software livre

GeoGebra e a mediação pedagógica, com base na Sequência Fedathi (BORGES NETO, H. CUNHA, F. G. & LIMA, I. P. A 2001); (ROCHA, 2008). Uma condição aceita pela comunidade escolar, para a realização do projeto, foi que cada professor ministrasse sua aula, ficando ao encargo do professor e monitores do LIE, a manutenção das máquinas e ajustes dos horários.

Os planejamentos aconteceram na sala dos professores, momento em que foram discutidos e escolhidos os assuntos a serem estudados, em cada mês. Os professores tiveram plena liberdade na escolha dos assuntos, questões avaliativas, tipos de exercícios para resolução na sala de aula e na escolha do software GeoGebra, a ser trabalhado.

Considerando a grande dificuldade apresentada pelos docentes acerca de uma aula com o uso do computador, optamos por desenvolver em uma das três turmas, mediação da equipe desenvolvendo do projeto para que os professores pudessem, na condição de observadores, refletir sobre sua própria mediação, a partir da mediação de *outrem*. Nas outras duas turmas, em outros horários semanais, os professores, mais seguros, ministravam suas aulas e amadureciam suas idéias relativas ao uso da tecnologia digital nas aulas de matemática. As observações feitas por todos eram sempre discutidas no planejamento posterior visando reavaliar e reajustar as ações nas futuras intervenções.

2.3 O objeto matemático: do analógico ao digital

As aulas, em um total de oito, utilizando o GeoGebra, aconteceram quinzenalmente, nos meses de maio a novembro, e foram trabalhadas com os professores como ação complementar ao conteúdo exposto na sala de aula convencional.

O conteúdo de Matemática abordado com a utilização desse recurso tecnológico foi o sistema de coordenadas cartesianas, marcação de pontos, construção e identificação de quadriláteros notáveis no plano cartesiano, cálculo do perímetro e área de figuras geométricas, função afim e quadrática com construção de gráficos.

Os estudos matemáticos ocorridos nos planejamentos relacionavam-se às dificuldades encontradas pelos professores na compreensão de algumas definições e questões apresentadas no livro didático adotado. Um aspecto que se mostrou positivo para maior compreensão e aceitação do componente digital, pelos professores, no

ensino de Matemática foi a utilização de recursos didáticos analógicos como folhas com malhas quadriculadas, régua, transferidores e fichas de atividade que os alunos resolviam na sala de aula e que aprofundavam seus conhecimentos no LIE, numa espécie de transposição didática dos assuntos estudados.

2.4 A Informática Educativa: o GeoGebra na prática

Um das primeiras iniciativas tomadas pelo núcleo gestor, em 2007, advindas da influência do projeto, foi a ampliação física do LIE, que passou a comportar um professor e uma turma inteira, a partir da aquisição de 20 máquinas com sistema operacional Ubuntu. Os softwares utilizados no LIE, em decorrência do projeto, foram todos livres, inclusive o GeoGebra, que pode ser conseguido em <http://ftp.multimeios.ufc.br/~geomeios/geogebra/apresentacao.htm>.

O GeoGebra é um software de Matemática dinâmica que permite construir e explorar objetos geométricos e algébricos, interativamente. Foi desenvolvido pelo austríaco Markus Hohenwarter da Universidade de Salzburg, em 2001, e destina-se para ensino de Geometria, Álgebra e Cálculo nas escolas de ensino básico.

Sua interface simples se mostra de fácil entendimento a partir de um menu e uma lista desdobrável de 09 botões que oferecem várias possibilidades de construção. O software oferece a opção de inserir o plano cartesiano e a malha quadriculada na área de trabalho, o que ajudou a fazer a relação com os estudos feitos na sala de aula.

Antes de levarmos os dois professores para estudo do software no LIE procuramos saber quais eram suas impressões sobre uso das tecnologias digitais no ensino de Matemática. Ambos admitiram que não tinham uma fundamentação teórica sólida sobre o assunto e que também ainda não tinham utilizado esse recurso nas suas aulas, além de desconhecem o GeoGebra. Defendiam, ainda, que não acreditavam muito nessas “novidades”, pois não conseguiam compreender como seria possível dar aula com tal recurso, sem prejudicar a abordagem curricular. Essa visão começou a se dissipar quando os professores manipularam os recursos do software (ROCHA, 2008).

Mesmo admitindo que o software poderia favorecer maior interatividade do aluno com o conhecimento matemático, os professores ainda não conseguiam perceber como administrar o conteúdo do que seria abordado na sala de aula convencional com aquela a ser realizada no LIE. O planejamento das aulas foi fundamental para minimizar essa

angústia. Refazer e adaptar o currículo para o uso dos recursos tecnológicos, se mostrou tarefa árdua, mas necessária e ajudou aos professores a perceber que o currículo, na realidade é apenas um parâmetro que pode e deve ser mudado sempre que isso representar uma aquisição positiva para o ensino e a aprendizagem.

A credibilidade dos professores, na utilização do GeoGebra no ensino de Matemática, aumentou quando constataram, nas três turmas, a participação e interesse dos alunos na realização das atividades propostas.

3 Seqüência Fedathi: uma questão de mediação pedagógica

A grande dificuldade do professor reside em ter clareza das razões da utilização de recursos didáticos diferentes do livro e do caderno de Matemática. Se for para utilizar, então, outra dúvida concentra-se em saber em que momento do seu plano de ensino isso deve acontecer (LORENZATO, 2006).

A formação inicial do professor de Matemática, ajuda a entender a dificuldade que representa para esse profissional abrir mão de determinadas atitudes didáticas internalizadas na sua graduação. Uma delas, por exemplo, reside na apresentação de uma atividade, na configuração de um problema qualquer, ao aluno. Essa condução é caracterizada por duas fases, apenas, em que o professor apresenta o problema à turma (tomada de posição), resolvendo-o em seguida (prova) (BORGES NETO, CUNHA, & LIMA, 2001).

Na visão do Grupo Fedathi, reside nesse imediatismo do docente um dos grandes equívocos no ensino da Matemática escolar, pelo fato de que o professor perde ótima oportunidade de compreender melhor o raciocínio do aluno, bem como de desenvolver com ele a formação de conceitos. O Grupo de Pesquisa em Educação Matemática (Grupo Fedathi), existe desde 1996 e tem na sua composição básica, desde sua origem, professores da Universidade Federal do Ceará (UFC), Universidade Estadual do Ceará (UECE), alunos do curso de Mestrado e Doutorado da Faculdade de Educação – FACED/UFC, além de graduandos do curso de licenciatura e bacharelado em Matemática da UFC e UECE.

De acordo com os estudos desenvolvidos no grupo, para que o ensino favoreça a reprodução do trabalho de um matemático, faltam, na mediação do professor, que tem uma atitude tradicional, duas fases intermediárias: a que aproxima o professor dos

alunos, por meio das discussões e identificação das estratégias de resolução do problema (maturação), e outra, que estimula os alunos a apresentarem suas soluções, minimizando, portanto, a valorização do resultado final, pois mais importante que saber se a resposta está certa ou não, são os procedimentos de raciocínio desenvolvidos pelo aluno (solução).

Na perspectiva dessa pesquisa, observamos que os dois professores valorizaram bastante as quatro fases sugeridas, a partir da Sequência Fedathi e admitiram nessa atitude, condições favoráveis e relevantes para maior compreensão das dificuldades apresentadas pelos alunos, nas aulas.

4 Resultados e discussões

Para maior compreensão dos efeitos do projeto na aprendizagem dos alunos, realizamos, em abril de 2007, um pré-teste com os alunos. Esse um instrumento que permitiu uma noção do nível de conhecimento matemático dos alunos no início do projeto. No 1º ano, a categoria de análise relacionou-se às operações com tópicos algébricos. Participaram 108 alunos, resultando em 1% (01) de acerto, 44% (48) de questões erradas e 55% (59) de questões deixadas em branco.

Esse pré-teste evidenciou que os alunos com os quais iríamos trabalhar tinham sérias dificuldades com relação aos tópicos de Álgebra. Tomando como base as análises de rendimento dos alunos realizadas pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (2003) verificamos, nessa série, também, a compatibilidade de resultados insatisfatórios. Essa realidade alertou para o fato de que era preciso muita coerência, organização e clareza nas ações pedagógicas e didáticas no planejamento das sessões, junto aos professores para favorecer efetivamente o conhecimento dos alunos.

Em novembro, de 2007, realizamos um pós-teste com as mesmas categorias de análises indicadas no pré-teste, de forma que houve 61% (47) de questões certas, 26% (20) de questões erradas e 13% (10) de questões em branco. Esses dados indicam que houve aprendizagem dos alunos, mas não suficiente capaz de reverter completamente o acentuado desconhecimento nos tópicos abordados e identificados anteriormente por meio do pré-teste.

A aprendizagem aqui estabelecida se configura na perspectiva de Campos (2001) que aponta de forma direta a mudança de comportamentos dos aprendentes, quando

adquirem novos conhecimentos e desenvolvem competências. É preciso estabelecer, contudo, que, por se tratar de tema bastante subjetivo dificilmente pode ser explicado em toda a sua plenitude, possibilitando apenas recortes do todo.

Isso indica que as estratégias pedagógicas do projeto são eficientes, mas que demandam mais tempo para resultados mais sólidos, considerando que houve participação direta do projeto em 08 aulas de um total de 70. Houve, contudo, outras aprendizagens, subjetivas, visíveis, mas não mesuradas, como o aumento da concentração, percepção e participação dos alunos nas atividades indicadas e observadas na realização das atividades, as três turmas. Os alunos do 1º ano, apesar de apresentarem melhor resultado, em relação aos conhecimentos apresentados no início do ano, não conseguiram avançar para estudos de outras funções, como a exponencial e a logarítmica, normalmente previstas para essa série.

5 Considerações finais

O diferencial de trabalhos que se centram na prática decorre em função de uma realidade que mostra que ações pedagógicas que visam situar a aprendizagem dos alunos e suas necessidades educativas, de acordo com Cuban (1993), citado por Sancho (2006, p. 19), ainda são mínimas.

O planejamento das aulas, a postura diferenciada na sala, a utilização do ambiente virtual e as reflexões decorrentes de todos esses trabalhos agem significativamente na postura dos professores participantes deste projeto. Mesmo porque dos professores espera-se que saibam “planejar, desempenhar e guiar situações complexas de aprendizagem” (SACRISTÁN, 2006). No início da pesquisa todos comungavam de um pensamento, no mínimo, negativo com relação à aprendizagem da Matemática, pelos alunos e da utilização do computador como recurso didático às aulas.

No final de 2007, os professores conseguiram perceber possibilidades de ensino e de avanço com o uso dessa ferramenta, sobretudo quando constatam a motivação e concentração dos alunos na realização das atividades no ambiente virtual. Foi possível constatar que os professores estavam mais soltos, sem reservas, o que facilitou muito a comunicação, tendo como reflexo maior comprometimento e empenho nas atividades.

A imagem da imposição, do medo e da desconfiança que os docentes tinham acerca do projeto foi sendo substituída pela idéia da parceria, ensejando a

autoconfiança. Houve avanço na compreensão dos docentes no desenvolvimento do projeto acerca do *por que*, do *como* e de escolher o *melhor momento* para ensinar Matemática com o uso do computador. É a escola assumindo seu papel na contribuição da ampliação de mundo dos seus alunos.

Referências

- BORGES NETO, H. CUNHA, F. G. & LIMA, I. P. **A Seqüência Fedathi como proposta metodológica no ensino-aprendizagem de Matemática e sua aplicação no ensino de retas paralelas.** GT 19: Educação Matemática – EPENN, São Luís, 2001.
- CAMPOS, D. M. de S. **Psicologia da aprendizagem.** 31 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.
- CUBAN, L. **How Teachers Taught: Constancy and Chance in American Classrooms, 1890-1990.** Nueva York: Teachers College Press, 1993.
- LESSARD, C. & TARDIF, M. **As transformações atuais do ensino: três cenários possíveis na evolução da profissão de professor?** In: TARDIF, M. & LESSARD, C. (org.) O ofício de professor: história, perspectivas e desafios internacionais. Petrópolis: Vozes, 2008.
- LORENZATO, S. **Para aprender matemática.** Campinas: Autores Associados, 2006.
- ROCHA, E. M. **Tecnologias digitais e ensino de Matemática: compreender para utilizar.** Tese de doutorado em Educação, Universidade Federal do Ceará (UFC), 2008.
- SANCHO, J. M. & HERNÁNDEZ, F...[et al.]. **Tecnologias para Transformar a Educação.** Porto Alegre/RS: Artmed, 2006.
- SANTOS, V. P. **Interdisciplinaridade na Sala de Aula.** São Paulo/SP: Loyola, 2007.
- SACRISTÁN, J. G. **O Currículo: Uma Reflexão Sobre a Prática.** Trad. ROSA, E. F. F. 3ª ed. Porto Alegre/RS: Artmed, 2006.