

CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS SOBRE CÔNICAS COM O USO DA LOUSA DIGITAL: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO

Mirian José da Silva¹

Suely Scherer²

Resumo: Esta pesquisa tem o objetivo de analisar como ocorre a construção de conhecimento sobre cônicas por alunos do 3º ano do Ensino Médio com o uso da Lousa Digital. A fim de atingirmos o objetivo da pesquisa, será desenvolvida uma sequência didática para o ensino de cônicas com base no Construcionismo. Para a análise de dados serão usados os estudos sobre o ciclo de ações e a espiral de aprendizagem. Espera-se que esta pesquisa traga contribuições para se propor o uso da Lousa Digital em aulas de matemática, com foco na construção do conhecimento sobre cônicas.

Palavras-chave: Aprendizagem. Cônicas. Lousa Digital.

1 INTRODUÇÃO

Iniciei a minha trajetória como professora de matemática no início da década de 90, em escolas estaduais de Campo Grande. Nesse início de carreira tive a oportunidade de observar a chegada de inovações tecnológicas no ambiente escolar.

Como recém-chegada ao ambiente escolar, com grandes expectativas para o exercício da profissão do magistério, aos poucos fui notando que os professores com mais tempo de atuação não possuíam a mesma disposição para o uso destas tecnologias.

Segundo Moran (2006) muitos professores apresentam resistência às mudanças, embora os alunos estejam preparados para a multimídia. As inovações tecnológicas trazem desconforto aos professores antigos acostumados às tecnologias de quadro, giz e livro didático, por isso muitos decidem por continuar com a mesma metodologia de ensino, centrada no professor que repassa todas as informações para o aluno.

Segundo Baldino (1993), essa resistência que os professores apresentam às mudanças de metodologias para o ensino, faz com que só alguns alunos consigam aprender, enquanto a maioria tenta reproduzir, sem sucesso, nas avaliações escritas, o que foi transmitido. E, frente

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UFMS, bolsista Capes. Email: mirianjosesilva@gmail.com

² Orientadora, Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação da UFMS, unidade de Campo Grande. Email: susche@gmail.com

aos baixos rendimentos que apresentam, são tidos como desinteressados, bagunceiros e com um potencial cognitivo reduzido (VASCONCELLOS, 2006).

No final da década de 90, assisti à chegada dos computadores na escola. Essa chegada foi acompanhada com muita expectativa pelos alunos e pelos professores, pois todos sabiam que algo iria mudar, mas não sabiam como e o que mudaria. O tempo passava, e as mudanças esperadas nos processos de ensino e de aprendizagem eram poucas, mesmo aumentando-se o número de computadores e de Laboratórios de Informática.

Todos os professores eram obrigados a utilizá-los, independentemente da necessidade e da metodologia de uso. Essa obrigatoriedade de levar os alunos ao Laboratório de Informática, simplesmente porque os laboratórios deveriam estar funcionando e/ou porque seus responsáveis deveriam apresentar relatórios semanais de seu funcionamento, me incomodava muito, pois era como “fazer o certo da forma errada”.

Em 2010, a escola pública em que eu estava lecionando investiu na instalação de Lousas Digitais para todas as salas de aulas, do sexto ano do Ensino Fundamental ao terceiro ano do Ensino Médio. Mais uma vez, observei que uma nova tecnologia estava sendo utilizada de forma inadequada, ignorando-se o seu singular potencial para as atividades pedagógicas. Naquele ano, a utilização da Lousa Digital se resumia apenas à projeção de imagens na tela. Era como se estivessem reduzindo o seu potencial ou distorcendo-o.

A busca por mais respostas aos meus questionamentos de como utilizar a Lousa Digital de forma a contribuir para a construção do conhecimento de meus alunos, me motivou a ingressar no Mestrado em Educação Matemática.

Para compreender o contexto da pesquisa, fizemos³ uma minuciosa busca e leitura de trabalhos voltados para a Educação Matemática e Tecnologia publicados em bancos de teses e dissertações das universidades brasileiras, assim como nas publicações em revistas científicas. Observamos que há poucas publicações que tratam da investigação da aprendizagem com o uso da Lousa Digital.

Alguns pesquisadores apontam para as contribuições da Lousa Digital para a aprendizagem. Segundo Carvalho e Scherer (2013), há evidências de que a utilização da Lousa Digital favorece a aprendizagem cooperativa quando os alunos estão diante de uma mesma tela, colocando a mão na massa. Nakashima (2009) também destaca a interatividade entre professores e alunos durante o desenvolvimento das atividades na Lousa Digital, pois juntos podem produzir informações, ao invés de só as receberem. Ainda em sua pesquisa,

³ A partir de agora, utilizarei a primeira pessoa do plural, pois iniciarei à descrição da Pesquisa feita em parceria com a minha orientadora.

Nakashima (2009) aponta que a Lousa Digital transforma uma informação estática em outra com um dinamismo capaz de criar um ambiente de interação e aprendizagem.

Nesta pesquisa, decidimos pelo estudo das cônicas com o uso da Lousa Digital, pois como professora em uma escola pública, de uma disciplina denominada Desenho Geométrico, durante seis anos, vivenciei as dificuldades que meus alunos apresentavam no estudo de cônicas com o uso de régua e compasso. Por outro lado, algumas pesquisas apontam que esse conteúdo tem sido deixado de lado na maioria das escolas públicas. Teukolsky (1994, p. 191) afirma que:

Tradicionalmente, dá-se pouca importância às secções cônicas nos currículos escolares. [...]. Belo e fascinante em seus muitos aspectos, esse assunto oferece uma rara oportunidade para se mesclar geometria analítica com geometria sólida, lugares geométricos, triângulos semelhantes, círculos [...] e assim por diante [...].

Na pesquisa de Bordallo (2011), ao fazer um estudo da história de ensino da matemática no Brasil dos últimos 120 anos, foi observado como o conteúdo de Cônicas têm sido apresentado nos programas de ensino, nas leis e nos livros didáticos. Ao final de sua pesquisa, a pesquisadora conclui que “no ensino atual prevalece o tratamento puramente analítico e focal, totalmente fragmentado.” (BORDALLO, 2011, p. 28).

Para solucionar o problema da fragmentação do ensino das cônicas, a pesquisadora sugere que: “[...] com as novas tecnologias seria muito mais fácil, para os alunos de hoje em dia, visualizar e compreender [...], construindo uma abordagem [...] capaz de fazer mais sentido aos alunos [...]” (BORDALLO, 2011, p.28-29).

Nesse sentido, alguns softwares de Geometria Dinâmica como o Geogebra⁴ e o Cabri-Geomètre têm apresentado resultados satisfatórios para a aprendizagem das cônicas, como mostram as pesquisas de Macena (2007) e Balduino (2011). A pesquisa de Macena (2007) sugere a busca de atividades que instiguem o aluno a relacionar o estudo das cônicas com o seu cotidiano.

A pesquisadora Gravina (1996) aponta algumas potencialidades da Geometria Dinâmica, como a possibilidade do aluno experimentar e criar estratégias, atingindo níveis mentais superiores.

Ao propor atividades sobre Secções Cônicas com Geometria Dinâmica para um grupo de professores do Estado de São Paulo, o pesquisador Balduino (2011) aponta contribuições

⁴ O GeoGebra é um software de matemática dinâmica gratuito e multi-plataforma para todos os níveis de ensino, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo em um único sistema. Ele tem recebido vários prêmios na Europa e EUA.

do uso do software Geogebra, afirmando que este permitiu o levantamento de conjecturas pelos participantes.

Diante do exposto, considerando a relevância do estudo nos propusemos a investigar a seguinte questão de pesquisa: *Como ocorre a construção do conhecimento sobre cônicas com o uso da Lousa Digital?*

O objetivo geral da pesquisa é analisar a construção de conhecimentos de alunos ao usarem a Lousa Digital no estudo de cônicas. Os objetivos específicos são:

- ✓ Analisar estratégias usadas e dificuldades dos alunos na construção de conhecimentos sobre Cônicas;
- ✓ Analisar o processo de colaboração e/ou cooperação no desenvolvimento de atividades com o uso da Lousa Digital;
- ✓ Identificar as contribuições do uso da lousa digital, em uma abordagem construcionista, para a aprendizagem de conteúdos sobre Cônicas.

Pretendemos desenvolver a experimentação da pesquisa com um grupo de alunos do 3º ano do Ensino Médio, em uma escola pública do município de Campo Grande-MS, durante cinco aulas de matemática. A sequência da experimentação será organizada e desenvolvida com base nos estudos de Papert (2008) sobre a abordagem construcionista, e nos estudos de Valente (1999,2005) sobre o ciclo de ações e a espiral de aprendizagem.

A experimentação da pesquisa será desenvolvida em uma escola pública de Campo Grande. A sequência será organizada para ser desenvolvida com uma turma de alunos do terceiro ano do Ensino Médio. A sequência didática da experimentação será desenvolvida pela própria pesquisadora, com registros em áudio e diário de bordo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

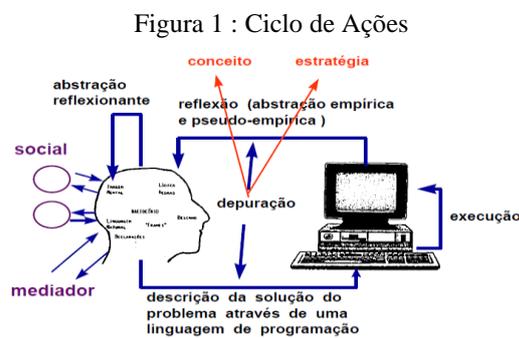
O uso de tecnologias digitais para a aprendizagem tem se constituído em objetos de estudo de alguns pesquisadores. Nossa pesquisa tem o foco voltado para a investigação das contribuições do computador e da Lousa Digital para a aprendizagem.

O referencial teórico da pesquisa é orientado pelos estudos desenvolvidos por Papert (2008), que discute a abordagem construcionista, que favorece a construção do conhecimento com o uso de computadores. Em harmonia com os estudos de Papert (2008), apresentaremos também os estudos sobre o Ciclo de Ações e sobre a Espiral de Aprendizagem, desenvolvidos por Valente (2005).

O Ciclo de Ações apresentado por Valente (2005) é composto por ações desenvolvidas pelo aprendiz durante o uso de computadores para o desenvolvimento de tarefas propostas pelo professor. Procura-se com o Ciclo de Ações, analisar como o conhecimento é construído pelo aluno durante o desenvolvimento de uma atividade com o uso de computadores.

São quatro as ações que constituem o ciclo: descrição, execução, reflexão e depuração. Essas ações compõem o ciclo desde o seu surgimento, seus significados e entendimentos, porém, foram se aprimorando com o passar do tempo.

A Figura 1 representa, de forma esquemática, esse Ciclo de Ações:



Fonte: Valente (2005)

O professor e o meio social são fatores importantes para que essas ações se desenvolvam. Eles fornecem informações e ideias que podem influenciar suas ações ao desenvolver uma tarefa com o computador. O papel do professor é muito importante, pois é sob a sua orientação que o Ciclo pode ser mantido.

A primeira ação a ser vivenciada durante o Ciclo de Ações é a *descrição*. Essa ação consiste na atividade do aluno em inserir informações no computador para que este execute uma tarefa dada. Essa descrição tem o objetivo de “ensinar o computador” a executar uma tarefa, ao invés do aluno ser ensinado por ele.

A segunda ação é a *execução*, e é desenvolvida pelo computador que, ao receber os comandos da programação, executa-os e entrega rapidamente uma resposta ao aprendiz. Essa resposta pode estar correta ou não, o aprendiz é quem decidirá após uma *reflexão*, ao comparar o que ele queria quando inseriu as informações no computador e que foi lhe apresentado como *feedback*, constituindo assim a terceira ação do Ciclo.

Essa terceira ação, denominada *reflexão*, apresenta uma complexidade particular, pois o aprendiz vivencia abstrações que podem ser empíricas, pseudo-empíricas ou reflexionantes (PIAGET, 1995).

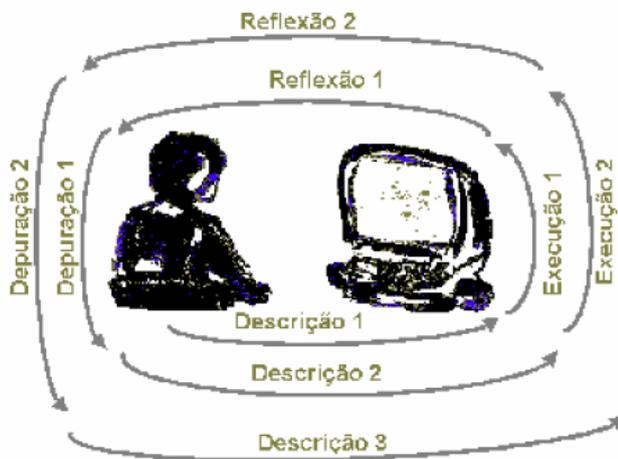
Após a *reflexão*, o aprendiz pode dar-se por satisfeito, caso a resposta dada pelo computador atenda ao que ele tinha em mente quando fez a descrição. Caso não atenda ao que intencionava, o aprendiz depura as ações anteriores, seleciona o que deve ficar e introduz informações para uma nova *descrição*, a fim de desenvolver a tarefa dada.

Essa nova *descrição* dá origem a um novo Ciclo de Ações, ou seja, nova *descrição – execução – reflexão – depuração*. Ao final deste segundo ciclo, ocorre o mesmo que aconteceu no final do primeiro ciclo, ou seja, o aprendiz pode dar-se por satisfeito ou, caso contrário, após *depuração*, fazer nova *descrição* e, assim, iniciar um novo Ciclo.

A cada novo Ciclo, o aprendiz apresenta novos conhecimentos, além dos que já apresentava quando iniciou o Ciclo anterior, assim, a melhor forma para representar esses Ciclos é a representação de uma espiral, pois a cada novo Ciclo, o conhecimento do aprendiz está em um patamar maior e superior em relação ao conhecimento apresentado no Ciclo anterior.

A figura 2 representa essa ideia de Espiral de Aprendizagem.

Figura 2 : Espiral da Aprendizagem



Fonte: Valente (2005)

Durante a vivência da Espiral de aprendizagem, as ações podem ocorrer simultaneamente, ou em ordem diferente das apontadas pelas setas. Segundo Valente (2005, p.71):

Na realidade, durante uma ação, o aprendiz pode estar pensando ou mesmo já executando uma outra. Por exemplo, durante a execução, à medida que o resultado vai sendo produzido, ele pode estar refletindo e pensando nas alterações a serem feitas. [...]. Do mesmo modo, tanto a ações cíclicas quanto a espiral da aprendizagem, estão acontecendo também simultaneamente, uma alimentando a outra.

É nessa perspectiva de construção do conhecimento, baseado nas ações componentes do Ciclo de Ações, que ocorrem de forma cíclica e crescente como a Espiral da Aprendizagem, que basearemos a nossa pesquisa.

Com relação às contribuições que a Lousa Digital traz para a aprendizagem em matemática, nos apoiaremos nas pesquisas de Carvalho e Scherer (2013), que apontam evidências de que a utilização da Lousa Digital favorece a aprendizagem cooperativa quando os alunos estão diante de uma mesma tela, colocando a mão na massa.

Basearemos-nos também na pesquisa de Nakashima e Amaral (2007) que aponta um grande diferencial entre a Lousa Digital e outras tecnologias, no que diz respeito ao uso em sala de aula para a construção do conhecimento. Os autores indicam a possibilidade de maior interação entre professores e alunos no desenvolvimento de uma atividade, pois todos estão diante de uma única tela.

Nakashima (2009) também destaca a interatividade entre professores e alunos durante o desenvolvimento das atividades na Lousa Digital, pois juntos podem produzir informações na Lousa Digital, ao invés de só as receberem.

Ainda em sua pesquisa, Nakashima (2009) aponta que a Lousa Digital transforma uma informação estática em outra com um dinamismo capaz de criar um ambiente de interação e aprendizagem.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa pesquisa, neste momento, encontra-se na fase de construção de seu Referencial Teórico e elaboração da Sequência Didática.

Com esta pesquisa esperamos apresentar contribuições do uso da Lousa Digital para processos de construção do conhecimento, especialmente relacionados a estudo sobre cônicas.

4 REFERÊNCIAS

BALDINO, R.R. Balanço da assimilação solidária no 3º grau. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, II., 1988. Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 1988. p. 115.

BORDALLO, Mirella. **As cônicas na matemática escolar brasileira: história, presente e futuro.** 2011. 70f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal

do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em:
<teses2.ufrj.br/11/dissert/770194.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2013.

BROSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo das situações didáticas**: conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008.

CARVALHO, S.F; SCHERER, S. Tecnologias digitais e aulas de matemática: um estudo sobre o uso da Lousa Digital. In: COLÓQUIO DE HISTÓRIA E TECNOLOGIA NO ENSINO DE MATEMÁTICA, VI.,2013. São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2013. p. 58.

GRAVINA, M. A. Geometria dinâmica: uma nova abordagem para o aprendizado da Geometria. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, VII., 1996. Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 1996. p. 1-13.

MACENA, Marta Maria Maurício. **Contribuições da investigação em sala de aula para uma aprendizagem das seções cônicas com significado**. 2007. 160 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007.

Disponível em: < http://bdtd.bczm.ufrn.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1370>
Acesso em: 15 jul. 2013.

MORAN, José Manuel. **A integração das tecnologias na educação**. 2006. Disponível em:<<http://www.eca.usp.br/prof/moran/integracao.htm>>. Acesso em: 26 jun. 2013.

NAKASHIMA, Rosária Helena. A linguagem audiovisual da Lousa Digital Interativa no contexto educacional. **Educação Temática Digital**, Campinas, v. 8, n. 1, p.33-48, dez. 2006.

NAKASHIMA, Rosária Helena; AMARAL, Sérgio Ferreira. **Práticas pedagógicas mediatizadas pela Lousa Digital**. Natal: UFRN, 2007. Disponível em:

<<http://ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2007/pdf/78-RN.pdf>> Acesso em: 26 jun. 2013.

PAPERT, Seymour . **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática; tradução Sandra Costa. Ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PIAGET, Jean. **Abstração Reflexionante**: relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais. PortoAlegre: ArtMed, 1995.

SILVA, Marcelo Balduino. **Seções Cônicas**: atividades com Geometria Dinâmica com base no Currículo do Estado de São Paulo. 2011. 155p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontífca Universidade Católica de São Paul, São Paulo, 2011.

Disponível em: <www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao/marcelo_balduino.pdf>
Acessado em: 02 mai. 2013.

TEUKOLSKY, Roselyn. Seções cônicas: um tópico interessante e enriquecedor. In: LINDQUIST, Mary Montgomery. SHULTE, Albert P. (Orgs.). **Aprendendo e Ensinando Geometria**. São Paulo: Atual, 1994. p. 191- 213.

VALENTE, José Armando. **Informática na Educação**: instrucionismo x construcionismo. 1997. Disponível em: <<http://www.divertire.com.br/artigos/valente2.htm>>. Acesso em: 02 mai. 2013.

_____, José Armando. **A Espiral da Espiral de Aprendizagem**: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação. 2005. Tese (Livre Docência) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2005.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Avaliação da aprendizagem**: práticas de mudanças – por uma práxis transformadora. 8. ed. São Paulo: Liberdade, 2006.