

Formação Continuada de Professores de Matemática: possibilidades de aprendizagem com o uso do software Klogo

Ádamo Duarte de Oliveira¹

Suely Scherer²

Resumo

O presente artigo apresenta alguns elementos da pesquisa de mestrado que está em desenvolvimento no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, na linha de tecnologias, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). O foco da pesquisa é investigar a formação de professores de matemática, para o uso do software Klogo no ensino de geometria plana. Este software é um dos recursos disponíveis nos laptops educacionais distribuídos em algumas escolas públicas do país, pelo projeto PROUCA (Projeto um Computador por Aluno). Neste artigo, é abordada a importância do uso das tecnologias na escola, e da formação de professores de matemática para o uso de tecnologias. Também são apresentados os objetivos da pesquisa, alguns aspectos teóricos e metodológicos e a fase de desenvolvimento em que esta se encontra.

Palavras-chave: PROUCA, Klogo, Formação de professores, Geometria plana.

1 INTRODUÇÃO

Há alguns anos são desenvolvidas pesquisas usando a linguagem Logo (PAPERT, 1985; VALENTE, 1996), para favorecer os processos de aprendizagem. Porém, o que se tem presenciado em alguns cursos de formação de professores, e em diálogos informais com professores de matemática, é que, apesar das várias pesquisas, pouco da linguagem Logo faz parte do cotidiano das aulas de matemática nas escolas.

O PROUCA (Projeto um Computador por Aluno), proposto e financiado pelo governo federal, presente em muitas escolas do país, tem proporcionado a muitos professores de matemática, o contato com a linguagem de programação Logo, pois o laptop educacional disponibiliza o Klogo. O Klogo é um software que utiliza a

¹ Mestrando no Programa de Pós graduação /UFMS – Email: adamo_duarte@hotmail.com - Bolsista CAPES.

² Professora Doutora do Programa de Pós Graduação/UFMS – Email: susche@gmail.com

linguagem Logo, mas em uma versão adequada ao sistema do laptop. Daí o interesse em investigarmos o seu potencial.

Neste artigo apresentaremos alguns estudos realizados na pesquisa relacionados a: formação continuada de professores de matemática para o uso de tecnologias; o papel do computador nos processos de construção de conhecimento; a linguagem Logo. Explicitaremos também alguns pontos sobre a fase em que se encontra a pesquisa.

2 CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA

As tecnologias estão cada dia mais presentes na vida humana, seja para o envio de um e-mail, para a consulta do saldo de uma conta bancária via Internet, ou simplesmente para o lazer, com o uso de jogos virtuais. Atividades como essa passam a ser cada vez mais rotineiras, tanto na vida de adultos como na de jovens em processo de formação escolar.

Por esse simples fato, das tecnologias estarem a cada dia mais presentes em vários setores da vida humana, alguns autores defendem que estudar o uso destas tecnologias na escola, já está mais que justificado (BRANCO, 2010). Como não poderia ser diferente, o uso das tecnologias tem se intensificado nos processos educacionais, sejam eles ligados à aprendizagem do aluno ou do professor.

Para Kenski (2003, p. 18): “Ao conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam, ao planejamento, à construção e utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade nós chamamos de ‘tecnologia’”. Nesta perspectiva, uma tecnologia é compreendida como muito mais que uma ferramenta que servirá para facilitar determinada tarefa executada pelo ser humano, é um conjunto de conhecimentos necessários para sua produção.

Tais conhecimentos também podem aperfeiçoá-la mediante uma nova necessidade. Por exemplo, os primeiros telefones celulares eram enormes, sua bateria não possuía um tempo adequado para uso. Para sua produção foi necessário um determinado conjunto de conhecimentos, que por sua vez foi melhorado, aperfeiçoado, até chegarmos aos celulares de hoje. Esse exemplo deixa claro que as tecnologias passam por constantes transformações, e que o termo “Novas Tecnologias” não é mais

apropriado, pois para cada “época” podemos ter uma tecnologia própria, portanto nova. (KENSKI, 2003).

Sem dúvida a integração das tecnologias nas escolas implicarão em mudanças, tanto na prática do professor quanto no cotidiano e aprendizagem dos alunos. Isso é confirmado por Kenski (2003, p. 92):

Um novo tempo, um novo espaço e outras maneiras de pensar e fazer educação são exigidos na sociedade da informação. O amplo acesso e o amplo uso das novas tecnologias condicionam a reorganização dos currículos, dos modos de gestão e das metodologias na prática educacional.

Nesta perspectiva, uma “nova lógica” de ensino é configurada, não apenas no espaço físico da escola, mas também em termos de gestão e da prática dos professores. Papert (2008) menciona a importância de rever os currículos, principalmente os de matemática, afirmando que:

O que torna a matemática da escola tão repugnante [...], não é que ela seja ‘difícil’, mas por que é um ritual sem sentido, ditado por um currículo estabelecido que diz: ‘Hoje pode ser a décima quinta segunda-feira da quinta série, você tem que fazer essa soma, independentemente de quem você é ou do que você realmente deseja fazer; faça o que mandam da maneira como mandam’. (PAPERT, 2008, p. 54)

Diante do exposto uma indagação surge: como ficarão os professores, e especificamente o professor de matemática, diante das novas possibilidades que a inserção e integração dos laptops educacionais (PROUCA) trazem para as escolas? A formação continuada pode ser um caminho para pensarmos nesta questão. Kenski (2003, p.88) afirma que:

[...] as mais modernas tecnologias de informação e comunicação exigem uma reestruturação ampla do sistema escolar de forma geral e não apenas a alteração dos objetivos, dos procedimentos e das metodologias de ensino. A formação do professor para atender as novas exigências originárias da ‘cultura informática’ na educação precisa refletir esses mesmos aspectos.

No entanto, há resistência de alguns professores que consideram-se formados. Kenski (2003) lembra que não se pode pensar em alguém formado, pelo contrário, o

processo de formação é contínuo e, em um mundo onde as tecnologias avançam a cada dia mais não se pode pensar em “estacionar”. O professor neste caso precisa assumir a postura de aprendiz, e entender que as transformações fazem parte de um processo inevitável.

As velozes transformações tecnológicas da atualidade impõem novos ritmos e dimensões à tarefa de ensinar e aprender. É preciso estar em permanente estado de aprendizagem e de adaptação ao novo. Não existe mais a possibilidade de considerar uma pessoa totalmente formada, independente do grau de escolarização alcançado. (KENSKI, 2003, p. 30).

Papert (2008, p. 79) afirma que: “Muito mais que um ‘treinamento’ é necessário que os professores desenvolvam a habilidade de beneficiarem-se da presença dos computadores e de levarem esse benefício para seus alunos”. Neste sentido, é preciso pensar na necessidade de desenvolver esta habilidade em professores que fazem parte das escolas contempladas pelo PROUCA.

O projeto UCA é um programa do governo federal brasileiro que visa à distribuição de um laptop educacional para cada aluno das escolas públicas, e algumas escolas do estado do Mato Grosso do Sul fazem parte da segunda fase deste projeto, iniciada em julho de 2010. Quando todas as escolas públicas de um determinado município são contempladas com este projeto configura-se o UCA-TOTAL. Os laptops vêm equipados com alguns programas educacionais, possibilitam acesso à Internet sem fio, viabilizando o desenvolvimento de uma grande gama de atividades em sala de aula.

Neste contexto, é necessário pensar o ensino e aprendizagem da matemática. O laptop educacional possui, por exemplo, o software KLOGO, que se utiliza da linguagem de programação LOGO (desenvolvido por Seymour Papert). O Klogo possui algumas diferenças em relação a outros softwares que utilizam a linguagem Logo, porém possibilita o desenvolvimento de várias atividades relacionadas ao estudo da geometria plana.

Papert (1985) afirma que o LOGO pode se tornar um ambiente rico de aprendizagem, possibilitando às pessoas que entram em contato com esse ambiente se tornarem mais autônomas, construtoras de seu conhecimento, sendo agentes participativos de todo o processo, refletindo sobre o pensar e conseqüentemente, aprendendo.

Até mesmo o mais simples trabalho com a Tartaruga pode abrir novas oportunidades para tornar mais acurado nosso ato de pensar sobre o pensar: programar a Tartaruga começa com a reflexão sobre como nós fazemos o que gostaríamos que ela fizesse; assim, ensiná-la a agir ou 'pensar' pode levar-nos a refletir sobre nossas ações e pensamentos. (PAPERT, 1985, p.45).

Diante disto, podemos questionar: Que contribuições a integração dos *laptops* educacionais e o uso do Klogo trazem para as aulas de matemática? O professor de matemática que não aprendeu geometria plana com o Klogo está preparado para o uso desta tecnologia de forma a favorecer o processo de aprendizagem de seus alunos em aulas de matemática? A partir destas questões, não podemos deixar de pensar na importância da formação continuada de professores de matemática.

Estas reflexões levam à seguinte questão de pesquisa: **De que forma um grupo de professores de matemática de 6° ao 9° ano, do Ensino Fundamental mobilizam conceitos de geometria plana ao trabalharem com o software Klogo?**

Diante da questão de pesquisa apresentada, elaboramos os seguintes objetivos:

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 Objetivo Geral

- Analisar como são mobilizados conceitos de geometria plana por um grupo de professores de matemática do 6° ao 9° ano ao desenvolverem atividades usando a linguagem do *software* Klogo.

2.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar dificuldades encontradas pelos professores de matemática ao mobilizarem conceitos de geometria plana para o desenvolvimento de atividades utilizando a linguagem do *software* Klogo.
- Analisar estratégias usadas pelos professores no desenvolvimento de atividades, com o uso da linguagem do *software* Klogo.
- Analisar se e como os conceitos de geometria plana são (re) construídos pelos professores a partir da necessidade de uso da linguagem específica do *software*.

- Analisar o papel do formador na aprendizagem de professores no ambiente k-logo.

3 A PESQUISA: ESTUDOS INICIAIS

O foco principal da pesquisa é a formação continuada de professores de matemática para o uso de tecnologias, especificamente o laptop educacional. Os sujeitos da pesquisa são professores de matemática das escolas que fazem parte do PROUCA, mais especificamente, do município de Terenos-MS, município contemplado com o UCA-TOTAL. A tecnologia escolhida é o software Klogo, um dos aplicativos do laptop educacional. Esse software foi escolhido por se tratar de um dos softwares específicos de matemática, que permite o trabalho com conceitos de geometria plana. O objetivo da formação dos professores, articulado com o objetivo da pesquisa, é a aprendizagem da geometria plana, conceitos relacionados a ângulos, propriedades de quadriláteros e de triângulos, usando o Klogo.

A formação será presencial e à distância, com carga horária prevista de 30 horas. Para o planejamento da formação continuada, será produzida uma seqüência didática de atividades, fundamentada na Teoria das Situações Didáticas, proposta por Guy Brousseau (2008). Segundo Freitas (2001), uma situação pode ser considerada situação didática quando, o aluno, por seus próprios artifícios em estado de independência consegue desenvolver meios (estratégias), que possibilitem a resolução de um determinado problema que lhe foi proposto.

Essa teoria “[...] trata de formas de apresentação, a alunos, do conteúdo matemático, possibilitando melhor compreender o fenômeno da aprendizagem da Matemática” (FREITAS, 2001, p.77). Parece aqui, que a teoria só pode ser utilizada para que ocorra a aprendizagem de alunos, porém quando o professor participa de atividades de formação, ele está em “posição de aprendiz”, portando, assume, ou deveria assumir, a postura de “educando” (SCHERER, 2005).

Como nesta pesquisa os professores estarão a todo tempo desenvolvendo as situações propostas utilizando o laptop educacional, é necessário entender o papel que o computador desempenha nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática. Para isto, usaremos os estudos de Valente (2005), inspirados na teoria de Piaget e de Papert, no que diz respeito a espiral de aprendizagem.

3.1 O CICLO DE AÇÕES E A ESPIRAL DA APRENDIZAGEM

A ideia de ciclo de ações é utilizada para ilustrar como pode ocorrer o processo de aprendizagem do sujeito em interação com o computador. Inicialmente podemos entender o ciclo como uma sequência de ações que o aprendiz desenvolve em contato com o computador, para a execução de alguma situação (tarefa) proposta. Segundo Valente (2005), o ciclo acontece em uma seqüência de ações, um ciclo, aberto: descrição-execução-reflexão-depuração. Na descrição o aprendiz entra em contato com a tarefa, descrevendo uma possível solução, usando o computador, na expectativa de solucionar uma determinada situação que lhe é proposta. Ou seja, nesta fase, o aprendiz elabora uma série de comandos específicos e os descreve em um determinado software.

A execução é realizada pelo computador, ele, a partir de comandos recebidos, “simula” na tela uma resposta. Quando o aprendiz se depara com esta resposta, ele reflete e depura. Segundo Valente (2005), essa reflexão pode levar o aprendiz a três níveis de abstrações: *a abstração empírica* (que permite o aprendiz retirar informações do objeto ou das ações do objeto), *a abstração pseudo-empírica* (que permite ao aprendiz deduzir algum conhecimento de sua ação ou do objeto) e *abstração reflexionante* (ocasiona a construção de novos conhecimentos e mudanças conceituais).

A abstração reflexionante possui ainda dois aspectos inseparáveis, o reflexionamento e a reflexão. O primeiro consiste em projetar sobre um patamar superior aquilo que foi retirado de um patamar inferior. O último seria uma (re) organização, (re) construção no patamar superior daquilo que foi retirado do patamar inferior.

Apesar da ideia de ciclo representar algo fechado e repetitivo, que não acrescenta novos conhecimentos no fechamento de cada ciclo terminado, Valente (2005, p.66) afirma que:

[...] as definições de cada uma das ações apontavam para a possibilidade de abertura, melhoria. A cada ciclo completado, as idéias do aprendiz deveriam estar em um patamar superior do ponto de vista conceitual. Mesmo errando e não atingindo um resultado de sucesso, o aprendiz deveria estar obtendo informações que são úteis na construção de conhecimento. Na verdade, terminado um ciclo, o pensamento não deveria ser exatamente igual ao que se encontrava no início da realização deste ciclo. Assim, a ideia mais adequada para explicar o processo mental dessa aprendizagem, era a de uma espiral.

Assim, a ideia de espiral pode ser compreendida como um processo contínuo, em que em cada ponto o conhecimento não se encontra da forma inicial em que foi construído, porém sempre é ampliado.

Um ponto importante nesta teoria é que as ações do aprendiz se repetem (descrição-execução-reflexão-depuração) o que muda “é a concepção como tais conceitos contribuem para o desenvolvimento do conhecimento, esse sim na forma de um espiral crescente” (VALENTE, 2005, p 67).

A figura 1 representa o ciclo de ações proposta por Valente (2005), nela é possível identificar cada um dos elementos deste ciclo e as ações do aprendiz usando o computador:



Figura 1 – ciclo de ações na interação do aprendiz com o computador
 Fonte: http://pan.nied.unicamp.br/~lia/ciclo_e_espiral.pdf

Diante disso, podemos observar três pontos importantes nesta abordagem teórica. Primeiro, quando o ciclo de ações é ativado, a espiral de aprendizagem também aparece, “e nesse sentido a espiral não cresce se o ciclo não acontece” (VALENTE, 2005, p. 72). Segundo, em cada etapa do ciclo realizado o aprendiz mesmo errando, evolui em relação ao que fez anteriormente. Terceiro, que o papel do professor é fundamental, “o aprendiz não está só nesta tarefa já que o professor ou agente de aprendizagem pode auxiliá-lo na manutenção do ciclo de ações” (VALENTE, 2005, p.72).

4 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A presente pesquisa encontra-se em estágio inicial, sendo que nesta fase está sendo coletado material teórico que permite construir o referencial teórico para elaboração e análise de uma seqüência didática a ser desenvolvida com um grupo de professores de matemática. Uma dos pontos importantes desta fase é a elaboração da seqüência didática que será usada na formação dos professores, atentando para a Teoria das Situações Didáticas de Brousseau (2008).

Outro ponto a considerar nesta fase, consiste em analisar o papel do computador nos processos de aprendizagem dos professores, sendo que, para atingir esse propósito adotaremos o referencial de Papert (1985) e Valente (2005) no que diz respeito ao ciclo de ações e espiral de aprendizagem. Estes referenciais também serão usadas na análise dos dados a serem obtidos na experimentação, ou seja, no desenvolvimento da seqüência didática.

Quanto ao referencial metodológico a ser adotado na pesquisa, possivelmente será a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011; FRANCO 2008) ou a Pesquisa-Ação (BARBIER, 2003), dependendo do grupo que será formado para a formação.

Quanto aos dados para a análise, serão utilizados registros orais e escritos, principalmente registros deixados pelos professores no software Klogo na realização das atividades, e no Ambiente Virtual de Aprendizagem, que será usado para reflexões durante o processo de formação.

[...] se as diferentes versões de cada atividade computacional forem registradas – arquivando-se cada uma das versões produzidas -, esses registros constituirão um rastro intelectual, permitindo seguir o processo pelo qual o aprendiz construiu os conceitos e estratégias envolvidas na sua atividade. (VALENTE, 2005, p. 75)

Por fim, esperamos que a pesquisa possa contribuir para a formação de professores de matemática, favorecendo processos de aprendizagem da matemática, com o uso do laptop educacional.

REFERÊNCIAS

- BARBIER, René. **A pesquisa Ação**. Tradução Lucie Didio. Brasília, DF Plano Editora, 2002.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRANCO, Eguimara Selma. **Possibilidades de Interatividade e Colaboração Online: Uma Proposta de Formação Continuada de Professores de Matemática**. 2010. 133f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2010.
- BROSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino**. São Paulo: Ática, 2008.
- FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **Análise do Conteúdo**. 3. Ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2008.
- FREITAS, José Luiz Magalhães. **Teoria das Situações**. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.). **Educação Matemática: uma (nova) introdução**. São Paulo: EDUC, 2008. p. 77-111.
- KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias de Ensino Presencial e a Distância**. São Paulo: Papyrus, 2003.
- PAPERT, Seymour. **A Máquina das Crianças**. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- PAPERT, Seymour. **LOGO: Computadores e Educação**. São Paulo: brasiliense, 1985.
- SCHERER, Suely. **Uma Estética Possível para a Educação Bimodal: Aprendizagem e Comunicação em Ambientes Presenciais e Virtuais**. 2005. 241f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. 2005.
- VALENTE, José Armando. **O ciclo de ações e Espiral de Aprendizagem**. Disponível em: < http://pan.nied.unicamp.br/~lia/ciclo_e_espiral.pdf. Acesso em: 20 jun. 2011.
- VALENTE, José Armando. **Pesquisa, Comunicação e Aprendizagem com o Computador**. Disponível em: < midiasnaeducacao-joanirse.blogspot.com >. Acesso em: 10 maio 2011.
- VALENTE, José Armando. **O professor no Ambiente Logo: Formação e Atuação**. Campinas : Unicamp/Nied, 1996.