

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS E O USO DE LAPTOPS: REFLEXÕES SOBRE PRÁTICAS COM O KLOGO

Luana Quadrini da Silva*
Suely Scherer **

Resumo

Este artigo apresenta alguns resultados de uma pesquisa de mestrado com o objetivo de analisar o processo de reflexão de três professores sobre suas práticas pedagógicas. Os professores, ao participarem da investigação, realizaram uma ação de formação continuada de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental para o ensino de geometria plana, com o uso do software Klogo. A pesquisa foi desenvolvida com professores da rede municipal de ensino de um município contemplado com o projeto UCA (Um Computador por Aluno) Total. O referencial teórico da pesquisa é constituído pelos estudos sobre a abordagem construcionista e o ciclo de ações, além dos estudos referentes a reflexão sobre a prática. Os dados analisados foram obtidos a partir de gravações de áudio realizadas no decorrer dos encontros do grupo, e da análise dos planejamentos e desenvolvimento de aulas realizadas pelos professores aqui investigados. A partir da análise de dados foi possível identificar reflexões dos professores sobre suas práticas para o ensino da geometria plana nos anos iniciais, reflexões para o uso de laptops educacionais, e também alguns obstáculos a serem superados para as reflexões.

Palavras-chave: Ensino de geometria. Reflexão sobre a prática. Laptops educacionais.

CONTINUING EDUCATION TEACHERS TEACHING OF MATHEMATICS IN THE EARLY YEARS AND USE OF LAPTOPS: REFLECTIONS ON PRACTICES WITH KLOGO

Abstract

This article presents some results of a research and aims to analyze the process of reflection on the teaching practice of three teachers participating in an action of continuing education of teachers in the early years of elementary school for the teaching of plane geometry, with use of software klogo. The research was developed with teachers of municipal schools in a municipality awarded the uca project (one laptop per child) total. The theoretical research consists of studies on the constructionist approach and the cycle of actions, in addition to studies on reflective practice. Data were obtained from audio recordings made during the group meetings, and analysis of the planning and development of lessons conducted by teachers investigated here. From the data analysis it was possible to identify teachers' reflections about their practices for teaching plane geometry in the initial years, reflections for the educational use of laptops, and also some hurdles to overcome for the reflections.

Keywords: Teaching geometry. Reflective practice. Educational laptops.

Introdução

Prado (1999) afirma que a formação de professores para o uso de tecnologias digitais torna-se vazia quando o foco está apenas na operacionalização do computador e seleção de softwares, anulando uma excelente oportunidade de discussão e reflexão sobre o uso do computador nas práticas pedagógicas. Nesse sentido, esse artigo tem como objetivo analisar reflexões de professores sobre o ensino da geometria plana nos anos iniciais do Ensino Fundamental e o uso do software Klog ao participarem de uma ação de formação continuada para o uso dos laptops educacionais¹. O eixo central dessa ação de formação foram estudos a respeito de propriedades dos quadrados, losangos e triângulos equiláteros, bem como, discussão de planejamentos de aulas desenvolvidos pelos professores em formação.

A investigação, que neste artigo apresentamos um recorte, foi desenvolvida abrangendo características fundamentais dos pressupostos da pesquisa qualitativa destacadas por Bogdan e Biklen (1994), tais como: o ambiente investigado ser fonte direta de dados e o pesquisador ser um instrumento chave da investigação. Além disto, a valorização na interpretação do significado adotado pelos indivíduos investigados.

A ação investigada foi estruturada em dez encontros, realizada no ano de 2012, sendo seis encontros presenciais e quatro encontros à distância (em um Ambiente Virtual de Aprendizagem). Participaram dos encontros de formação quinze professores de escolas da rede pública de ensino do município de Terenos/MS. A escolha do município foi em razão de o mesmo ser contemplado pelo Projeto UCA- Total (Um Computador por Aluno)².

Os dados analisados na pesquisa foram coletados a partir de gravações de áudio realizados nos encontros presenciais do grupo, e registros no Ambiente Virtual de Aprendizagem organizado para os estudos a distância.

A investigação apoiou-se nos estudos de Papert (2008) sobre a abordagem construcionista, nos estudos de Valente (2005) sobre o ciclo de ações e a espiral da

¹ Os laptops educacionais são equipados com alguns programas educacionais e possibilitam acesso à Internet sem fio, são exclusivos do projeto UCA.

² O Projeto UCA é um projeto do governo federal brasileiro que visa a distribuição de um laptop educacional para cada aluno das escolas públicas. Quando todas as escolas públicas de um determinado município são contempladas com este projeto configura-se o UCA-TOTAL, é o caso do município de Terenos-MS.

aprendizagem, e nos estudos de Macedo (2005) e Almeida (2000) sobre a reflexão sobre a prática pedagógica.

Formação continuada de professores para o uso de tecnologias digitais

A formação continuada de professores para o uso das tecnologias digitais é uma questão a ser discutida constantemente. Um dos grandes desafios encontra-se nas contribuições deixadas ao longo dos processos formativos dos quais os professores participam, pois estas contribuições, de certa forma, contribuem para a qualificação de suas ações pedagógicas. A formação do professor deve prover condições para que ele construa conhecimento sobre as técnicas computacionais, entenda por que e como integrar o computador na sua prática pedagógica, e seja capaz de superar barreiras de ordem administrativa e pedagógica.

Entretanto, Imbernón (2010) afirma que de maneira geral ainda há o predomínio de políticas de formação transmissora e uniforme, assim o professor participa de muitas ações de formação continuada, mas essas proporcionam pouca mudança em sua prática pedagógica. Em seus estudos, o autor destaca:

A ideia central deve se potencializar uma formação que seja capaz de estabelecer espaços de reflexão e participação, para que professores aprendam com a reflexão e análise, das situações problemáticas [...] e para que partam das necessidades democráticas do coletivo, a fim de estabelecer um novo processo formador que possibilite o estudo da vida em sala de aula e nas instituições educacionais, os projetos de mudança e o trabalho coletivo (IMBERNÓN, 2010, p.42).

Nesse contexto, a formação continuada pode contribuir para a construção do conhecimento do professor, desde que apresente, entre seus objetivos, a reflexão sobre a própria prática. Nessa perspectiva, a formação continuada se destaca como um espaço privilegiado, possibilitando ao professor a investigação e reflexão sobre a própria ação pedagógica, a construção de saberes, momentos para troca de experiências, integração entre a teoria e a prática, dentre outros.

Portanto, a participação em um processo de formação continuada deve possibilitar ao professor momentos de aprendizagem, de leituras, de reflexões sobre suas práticas e de colegas. Assim, ao mesclar uma postura de educador e aprendiz, a partir da ação e reflexão, do trabalho individual e em grupo, o professor pode compreender melhor a sua prática pedagógica.

Desse modo, a ação de formação continuada proposta na pesquisa, que aqui apresentamos alguns resultados, apoiou-se em uma abordagem construcionista e teve por objetivo oportunizar que o professor em formação refletisse sobre sua prática no ensino de geometria plana, e sobre o seu papel de mediador no processo de construção do conhecimento do aluno, com o uso do laptop educacional.

Segundo Papert (2008), o uso do computador na educação está associado a abordagem instrucionista ou a abordagem construcionista. Em uma abordagem instrucionista, o computador é utilizado como máquina de ensinar, cujo foco é a reprodução de conteúdo, se caracterizando como uma versão computadorizada dos métodos convencionais de ensino. Dessa forma “o contexto é o ambiente externo ao aluno [...] centrado em um tipo de ensino previsível, controlável e programável” (ALMEIDA, 2009, p.78). Isso significa que, o aluno é um ser passivo no processo de ensino, recebendo informações que antes eram passadas pelo professor e agora são transmitidas pelo computador.

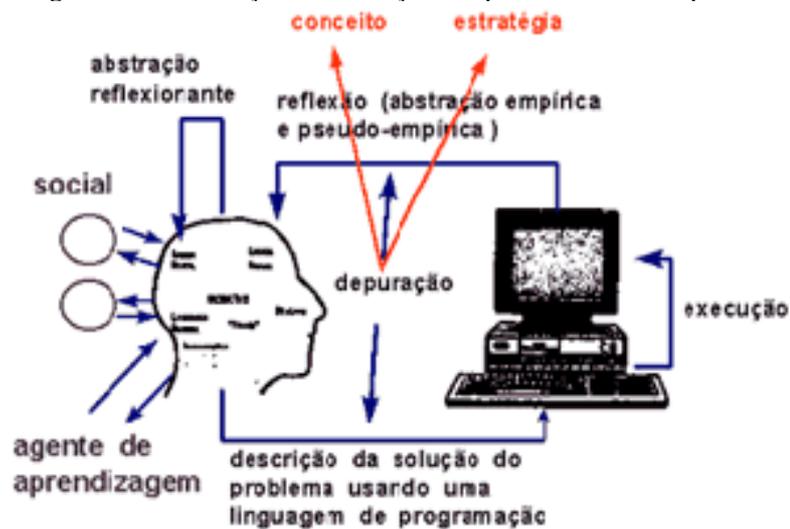
Com diferentes características, o uso do computador em uma abordagem construcionista está apoiado na construção de conhecimentos. De acordo com Papert (1985, p.158), nessa abordagem, os computadores são “para trabalhar e pensar, como meio de realizar projetos, como fonte de conceitos para pensar novas ideias”, envolvendo o aluno em todo o processo de aprendizagem.

Segundo Papert (2008), a abordagem construcionista reconhece a construção das estruturas cognitivas do aluno a partir de suas ações, apoiadas em suas próprias construções de mundo, consolidando a ideia do máximo de aprendizagem, com o mínimo de ensino. A expressão “mínimo ensino” não denota que seja negado ao aluno informações a respeito do saber em questão, ela refere-se à mediação do professor que precisa provocar os processos de aprendizagem que ocorrem independentemente dos métodos educativos convencionais (PAPERT, 2008).

Nesse sentido, o papel do professor é desafiar o aluno na busca de uma solução aos problemas, e não simplesmente fornecer a resposta pronta ao aluno, como ocorre em uma abordagem instrucionista, pois “[...] a melhor aprendizagem ocorre quando o aprendiz assume” (PAPERT, 1985, p. 250).

Ao utilizar o computador em uma abordagem construcionista, o aluno poderá vivenciar o “ciclo de ações” e a “espiral de aprendizagem”, fundamentais para uma aprendizagem apoiada na construção de conhecimento. Para Valente (2005), a construção do conhecimento, utilizando o computador, ocorre a partir do ciclo de ações: *descrição-execução-reflexão-depuração*. O ciclo de ações é importante, possibilitando ao professor compreender como ocorre o processo de construção de conhecimento do aprendiz ao interagir com o computador, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1: Ciclo de ações na interação do aprendiz com o computador



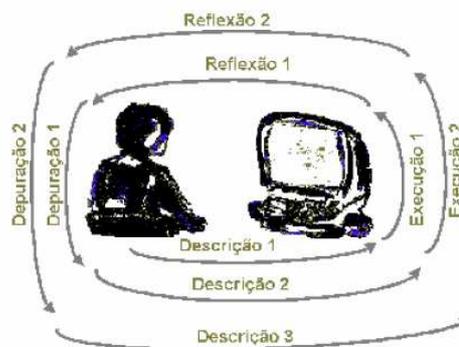
Fonte: Valente (2005)

O aprendiz, diante de uma situação problema, faz a *descrição* de uma sequência de comandos, na linguagem do software, que considera representar a solução do problema a ser resolvido, a partir da elaboração de estratégias de resolução, mobilização de conhecimentos. O computador *executa* os comandos recebidos, e apresenta o resultado da programação na tela. Ao se deparar com a resposta, o aprendiz pode refletir sobre o resultado obtido. Ao

realizar a *reflexão*, o aprendiz pode aceitar a resposta fornecida pelo computador, por encontrar-se satisfeito com a mesma, ou então, fazer uma *depuração*, iniciando assim um novo ciclo de ações.

Valente (2005) esclarece que o movimento dos ciclos de ações completados se caracterizam por uma espiral de aprendizagem.

Figura 2: A espiral da Aprendizagem na interação Aprendiz computador



Fonte: Valente (2005)

A ideia de espiral apresentada na Figura 2 pode ser compreendida como um processo contínuo, em que, em cada ação de um novo ciclo, o conhecimento não se encontra da forma inicial em que foi construído no ciclo anterior; sendo acrescido de novos conhecimentos. Valente (2005, p.72) destaca que “o aprendiz não está só nesta tarefa já que o professor ou agente de aprendizagem pode auxiliá-lo na manutenção do ciclo de ações [...], que alimenta a espiral de aprendizagem”.

Assim, o papel do professor ou formador é fundamental, pois, ele não oferece a resposta pronta ao aluno, suas ações pedagógicas são planejadas para que o aluno construa conhecimento, e, nesta perspectiva, a utilização do computador na escola exige um movimento de mudança, que gera insegurança e medo do desconhecido porque o novo, segundo Altoé e Fugimoto (2009, p. 165), “[...] impõe a tarefa de rever-se”.

E nessa tarefa de “rever-se”, orientados pela abordagem construcionista, torna-se fundamental o processo de formação continuada de professores, de forma a favorecer discussões e reflexões sobre as práticas pedagógicas para o uso de computadores, em especial,

o papel do professor na construção do conhecimento do aluno. Dessa forma, o professor pode compreender e investigar diferentes caminhos a questões do processo de ensino e de aprendizagem. E entre esses diferentes caminhos, o uso de tecnologias digitais, em especial do laptop educacional, para o ensino da geometria plana dos anos iniciais do Ensino Fundamental, no contexto da construção de conhecimento, é o que iremos discutir a seguir.

O software Klogo e o ensino da geometria plana nos anos iniciais do Ensino Fundamental

O ensino da geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental deve partir da valorização das experiências adquiridas pelas crianças e não uma sistematização reduzida a nomes e representações simbólicas. Seu estudo não envolve apenas o reconhecimento e a classificação de figuras geométricas, mas, possibilitar que os alunos raciocinem a respeito de seus conceitos, assim não se trata de um ensino “[...] axiomático e tampouco, um acúmulo de nomes sem sentido” (BITTAR; FREITAS, 2005, p. 98).

No entanto, estudos realizados nas últimas décadas mostram um esvaziamento do ensino deste conteúdo nas escolas. Para Bittar e Freitas (2005, p.97):

[...] a geometria está praticamente ausente das salas de aula das escolas do Ensino Fundamental [...], quando aparece, é normalmente apresentada sob a forma de “geometria calculista”, em que são feitos cálculos a partir de propriedades apresentadas sem descobertas, sem deduções, com pouca exploração de materiais de manipulação e do movimento de figuras geométricas.

Pensando nessas questões, o ensino da geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental deve valorizar as experiências adquiridas e não apresentar uma sistematização reduzida a nomes e representações simbólicas. Essa é uma das razões que nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de matemática dos anos iniciais (BRASIL, 1997) recomenda-se que a escola oportunize aos alunos o acesso a esse conhecimento por meio de atividades ligadas à ação, com o predomínio do concreto sobre o simbólico, possibilitando o

desenvolvimento de um “tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar de forma organizada, o mundo em que vive” (BRASIL, 1997, p.39).

Nesse documento, enfatiza-se a importância da utilização de vários recursos educacionais, dentre eles os softwares, que, a depender da abordagem de uso adotada pelo professor, podem favorecer um ambiente de estímulo de aprendizagem do aluno.

O software selecionado para a investigação aqui apresentada foi o software Klogo³, que tem por base a linguagem LOGO⁴. A linguagem LOGO proporciona a construção de conhecimento e desenvolve a habilidade de resolver problemas, apresentando inúmeras possibilidades de trabalho com os conceitos fundamentais de geometria plana. No ambiente Klogo, o aprendiz ao utilizar uma linguagem de programação simples, por meio de comandos básicos (FRENTE, ATRÁS, DIREITA, ESQUERDA) pode construir figuras geométricas planas e explorar suas propriedades. Assim, dependendo da abordagem utilizada pelo professor, o software Klogo pode ser um ambiente que possibilita ao aprendiz a construção de conhecimento e a representação de suas ações mentais.

Para Bittar (2010, p.230), a linguagem LOGO:

[...] além de permitir trabalhar conceitos específicos de Matemática, oferece ao aluno a possibilidade de organizar suas ações, planejando e refletindo sobre cada uma delas. Para que a construção fique correta, é necessário dar um passo após outro passo, em determinada ordem, escrita corretamente. Assim, esse *software* contribui de forma bastante importante com a organização do pensamento lógico do aluno.

Para isso, é fundamental que ao utilizar softwares em suas ações pedagógicas, como por exemplo, o Klogo, o professor reflita a respeito do seu papel de mediador, e organize atividades que possibilitem ao aluno estabelecer relações entre os mais variados conceitos da geometria plana.

³ O software Klogo, está instalado nos laptops educacionais distribuídos pelo governo federal para os municípios participantes do projeto Um Computador por Aluno (UCA).

⁴ Linguagem de programação idealizada por Papert, onde possibilidades da abordagem construcionista foram desenvolvidas e exploradas. Para mais detalhes buscar Papert (1985).

Formação de professores e reflexões sobre a prática pedagógica

Ao dialogar a respeito da reflexão sobre as práticas pedagógicas, Macedo (2005, p.32) esclarece que a reflexão significa “envergar-se de novo, em outro espaço, em outro tempo, talvez em outro nível.” E, para que esta reflexão aconteça, é necessário que o professor aprenda a olhar para a prática, observando, recortando, destacando e projetando esta prática para outro plano.

Almeida (2000) argumenta que mesmo quando o professor não tem consciência, suas ações pedagógicas estão carregadas de teorias, ou então, muitas vezes seu conhecimento teórico está em conflito com a sua prática. Desse modo, a autora defende que as reflexões sobre a prática propiciem ao professor “a busca de teorias que permitam apreender o significado de sua prática, problematizá-la, identificar o seu estilo de atuação” (ALMEIDA, 2000, p.50).

Ainda destacando a reflexão sobre a prática, Macedo (2005) apoiando-se nos estudos de Jean Piaget referentes à Tomada de Consciência, discute esta reflexão a partir de conexões, generalizações e relações entre os diversos momentos da ação já realizada. Para o autor, a reflexão da ação realizada é o caminho para a tomada de consciência que pode engendrar novas ações e criar diferentes possibilidades nas próximas ações pedagógicas, no entanto, este caminho da reflexão sobre a prática pedagógica apresenta alguns obstáculos a serem superados pelo professor.

Macedo (2002) apresenta o “Voltar-se para dentro” como um obstáculo a ser superado para a reflexão sobre a prática do professor. De maneira geral, a reflexão do professor ocorre sobre objetos, acontecimentos ou conceitos que são os objetivos de sua ação pedagógica, não sobre a sua ação. Neste caso, o professor está voltado “para fora”. O professor se questiona a respeito dos resultados obtidos pelos alunos, bem como o desinteresse e falta de atenção, mas despreza os fatores que favorecem ou dificultam estes resultados apresentados ao longo do processo de ensino e de aprendizagem. Outro obstáculo, que segundo o autor, precisa ser superado é o fato de “refletir sobre a ação a realizar e sobre a ação realizada”. Nessa perspectiva, Macedo (2002, p.16) esclarece que “refletir sobre a ação significa atualizar e compreender o passado, fazer da memória uma forma de conhecimento [...] saber corrigir

erros, reconhecer acertos, compensar e antecipar nas ações futuras o que se pôde aprender com as ações passadas”.

Almeida (2000, p.83) ressalta que “a reflexão sobre a ação é um processo mental que retoma uma ação”. Portanto, refletir sobre a ação (realizada e a ser realizada) representa compreender a ação planejada, e utilizar a avaliação desta como fonte de regulação e observação do que aconteceu e do que ainda não aconteceu, mas sobre a qual o professor já estabeleceu uma forma de intervenção. A formação continuada baseada nos pressupostos da abordagem construcionista pode favorecer que o professor reflita sobre sua prática pedagógica com o uso do computador, desde que, o professor supere os obstáculos pontuados por Macedo (2002) como: *o volta-se para dentro e refletir sobre a ação a realizar e sobre a ação realizada.*

Uma proposta de formação continuada: o desafio da reflexão sobre a prática pedagógica

Ao longo do processo de formação de professores que analisamos neste artigo, o principal objetivo foi possibilitar situações que favorecessem a construção de conhecimento sobre geometria plana com o uso dos laptops. O que se esperava é que os professores, ao vivenciarem as situações, se sentissem desafiados a refletirem sobre suas práticas pedagógicas com o uso de laptops em sala de aula. Como anunciamos anteriormente, ao todo foram dez encontros com os professores, sendo seis presenciais e quatro a distância, no Ambiente Virtual de Aprendizagem. Ao todo são quinze professores participantes da pesquisa, mas aqui analisaremos o processo mais detalhados de três professores, que denominaremos de P6, P7 e P10. Iniciaremos as análises com o processo de reflexão de P6 sobre a sua prática pedagógica com o uso do laptop educacional. Esse professor é formado em Letras e é regente em uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental. No início do segundo encontro, a formadora lançou algumas questões aos professores: *“gostaram do encontro anterior? Alguém desenvolveu alguma atividade de geometria utilizando o laptop?”*. A resposta de grande parte dos professores foi que ainda não se sentiam seguros para o trabalho com o software Klogo, como destacado no diálogo entre P6 e a formadora.

P6: Vontade eu tive, só não tive coragem?

Formadora: Por quê?

P6: Não, ainda não. Usar assim o software tendo só uma aula [referente ao encontro] ainda dá medo.

Formadora: Ah, eu entendo, mas temos que ousar, pensar como fazer.

P6: É verdade, mas para usar o Klogo tem que ter um planejamento redondinho, por que eu não quero usar com os alunos e passar os comandos, quero fazer assim como você fez, deixando eles pensarem.

Nos argumentos de P6, temos indícios de uma reflexão sobre a prática, pois este professor se mostra disposto a favorecer a participação de seus alunos na construção de conhecimento ao invés de reproduzir uma prática apoiada apenas na transmissão de informações. Esta reflexão inicial de P6 sobre o uso do software Klogo é fundamental, visto que mudanças educacionais só ocorrem se houver uma reflexão da própria prática (ALMEIDA, 2000).

Seguindo com as análises do processo da reflexão sobre a prática de P6, destacamos um recorte do quinto encontro no qual tivemos a presença de um professor especialista. Nesse dia, P6 faz uma reflexão sobre a importância da formação continuada com foco na construção de conhecimento dos professores.

P6: Sabe o que eu achei mais interessante? É que quando eu vim para cá, no primeiro dia, eu achei que a gente ia aprender como usar o software, fazer umas atividades e aplicar na sala de aula, mas não é isto, você [referindo-se a formadora] está fazendo a gente pensar, esta formação é mais voltada para a gente mesmo.

Formadora: E o que pensa sobre isto?

P6: O que eu penso? Penso que isto é muito bom, por que está abrindo, pelo menos a minha [risos], abrindo a minha mente, nossa, como nós temos coisa para aprender, para depois levar para a sala de aula, escolhendo o que é bom para a nossa turma.

No recorte acima, são explicitadas reflexões de P6 sobre a sua prática pedagógica e sobre o seu processo de aprendizagem, e observamos a superação desse professor em relação a alguns obstáculos para o processo de reflexão sobre a prática, como a “auto-observação, transformação e emancipação” (MACEDO, 2005). P6 faz reflexões ao observar que a proposta de formação vivenciada está além de saber operacionalizar o software (PRADO, 1999), ou então de apenas reproduzir em suas aulas as atividades prontas apresentadas em

alguns cursos, e que às vezes não tem significado para o professor e para seus alunos.

Inferimos que P6 naquele momento fez uma reflexão sobre o seu processo formativo e o uso de tecnologias digitais, considerando suas certezas anteriores, a construção de conhecimentos e as necessidades educacionais de seus alunos, refletindo sobre a ação, delineando possíveis estratégias e mediações fundamentais para a mudança em suas práticas pedagógicas.

Para o nono encontro a proposta lançada foi a de que cada professor elaborasse um planejamento envolvendo a construção de conhecimentos geométricos previstos para a sua turma, utilizando o software Klogo. P6 realizou o seu planejamento, tendo como atividade para os seus alunos a construção de um quadrado utilizando o software Klogo.

Segundo P6, o objetivo de aprendizagem de sua aula foi a de que os alunos compreendessem as propriedades do quadrado utilizando o software Klogo. P6 relatou que utilizou sólidos geométricos de madeira existentes na escola, e entregou um para cada dupla de alunos. Como atividade inicial solicitou que os alunos manipulassem estes sólidos, e depois discutiu com eles algumas características dos sólidos: a quantidade de faces e que figuras estas faces representavam. P6 esclarece que neste material havia cubos, esferas, paralelepípedos e cilindros.

P6: Sentamos no chão em círculo, cada dupla com o seu sólido em mãos, daí fomos discutindo as propriedades apresentadas em cada sólido manipulado, claro que eles [os alunos] usam palavras como cantinhos [referindo-se aos vértices dos sólidos], mas fomos trabalhando um pouco destas questões também, mas o meu objetivo ali era que reconhecessem e comparassem as faces que formam estes sólidos.

Naquele momento a formadora deveria ter questionado se P6 discutiu com seus alunos que as esferas não apresentam faces e se os cilindros possuem apenas duas faces, e que ambos não têm vértices. Afinal, mesmo que tenha sido debatido nos encontros, a professora nada citou em relação a estas questões. A segunda atividade realizada naquela aula, de acordo com P6, foi a construção de um quadrado no software Klogo. A professora esclarece que mostrou os comandos do software e desafiou as duplas a construírem um quadrado.

P6: Eu já imaginava que eles teriam algumas dificuldades, principalmente na questão dos ângulos, até por isso eu coloquei eles sentados em dupla, para que discutissem com os colegas e para que eu pudesse atender melhor os alunos.

A fala de P6 evidencia uma reflexão sobre a ação a realizar (MACEDO, 2005), mostrando a importância da professora preparar-se para mediar algumas situações previstas como, por exemplo, possíveis dificuldades que os alunos iriam apresentar em relação aos ângulos em suas construções, bem como preparar-se para situações não previstas, caso elas aparecessem durante as aulas. P6 continuou o seu relato, afirmando que não foi uma atividade fácil de mediar, que teve vontade de dar a informação sobre o ângulo de 90° , pois os alunos inicialmente ficaram “*eufóricos com o software*” e solicitaram bastante a mediação da professora.

Formadora: E por que os alunos solicitaram sua mediação?

P6: Olha no início era para confirmar mesmo o que estavam fazendo, eles ainda gostam de mostrar para o professor as coisas que fazem, mas depois foi por que as dúvidas sobre as construções foram aparecendo, principalmente na questão do ângulo.

Formadora: E como mediou esta questão do ângulo.

P6: Eu ia perguntando como eles estavam fazendo, que valores estavam utilizando e ia pedindo para que observassem no software, que pensassem como se fossem o cursor, fui fazendo assim e na verdade eles foram fazendo por tentativas mesmo, teve uma dupla que usou DIREITA 10 nove vezes até o cursor ficar “retinho” como eles queriam.

Em nossas análises, inferimos que a atividade proposta por P6 com o software Klogo possibilitou que os alunos testassem suas hipóteses e conjecturas na busca de uma solução para o problema proposto, e, pela sua fala não ofereceu respostas prontas aos seus alunos. Esta é uma questão fundamental para a construção de conhecimento, pois dessa forma, o aluno busca a validade de suas experiências (VALENTE, 1999). A formadora questionou se P6 já havia realizado anteriormente alguma atividade com seus alunos utilizando o software Klogo, e a professora afirmou que não, e que teve que pensar muito durante seu planejamento, pois não queria oferecer respostas aos alunos.

Com estes argumentos, confirmamos que nessa aula, P6 fez uma reflexão antes de sua ação e durante sua ação, realizando reflexões sobre a sua prática (ALMEIDA, 2000). Essa reflexão possibilitou uma mudança em sua prática pedagógica, pois mesmo afirmando que

não oferecer resposta pronta aos alunos não é algo simples, P6 procurou mediar o processo com o objetivo de possibilitar aos alunos a construção de conhecimento.

Formadora: E como finalizou sua aula?

P6: Deixei eles irem terminando as construções, eles foram se ajudando e eu sei que alguns acabam dando a resposta para os outros, mas não foi a maioria que fez isto, daí eu fui questionando sobre as descobertas que eles fizeram sobre os quadrados. Eles falaram sobre os quatro lados serem iguais [de mesma medida] e sobre os “cantos” serem retos e terem que usar o valor 90 para isto acontecer, daí eu fui registrando estas informações e fomos discutindo as propriedades do quadrado.

Formadora: Trabalhou com mais algum recurso?

*P6: Não, mas **ouvindo os colegas** [risos], como eu fiz esta aula ontem [sexta-feira] **eu já vou planejar para a próxima aula de matemática algo para que a gente possa discutir mais esta questão do ângulo, quero utilizar o transferidor com eles.***

Formadora: E já utilizou transferidores em suas aulas de matemática?

P6: Olha, nem transferidores e nem o laptop, mas eu gostei da experiência, dá trabalho, mas acredito que eles entenderam o que estavam fazendo e isto é o mais importante.

P6 evidencia o processo de reflexão sobre a prática pedagógica, antes, durante e após a própria ação. Para Macedo (2005), essa reflexão do professor é essencial para que ele possa reorganizar o saber fazer (plano da ação) buscando compreender este saber (plano da representação) para uma mudança na prática pedagógica. E na busca por mais elementos que evidenciem a importância da reflexão sobre a prática, analisaremos algumas reflexões de P7. Iniciaremos com um recorte de uma discussão sobre triângulos, no sétimo encontro, a partir de representações no livro sobre a História do Quadrado (BERNAL, 1999).

Figura 3: Ilustração do livro História do Quadrado



Fonte: Bernal (1999, p.9)

Os professores e a formadora dialogaram sobre alguns conhecimentos geométricos presentes nas ilustrações, principalmente sobre os equívocos que os mesmos apresentavam, como discutido anteriormente. E durante esta discussão, também surgiram algumas questões referentes à prática pedagógica de alguns professores participantes.

Destacamos as reflexões apresentados por P7 nesse diálogo. Essa professora possui graduação em Pedagogia e trabalha com alunos do 3º ano do Ensino Fundamental. Apresentamos também a fala de P4 apenas para a compreensão do contexto no qual o diálogo foi estabelecido.

Formadora: [...] observem a casa do índio [ilustração].

P4: [...] não pode representar um triângulo, este desenho está errado, mas olha pode ser que eu nem percebesse e trabalhasse assim mesmo com o aluno.

Formadora: Sem perceber?

P4: Sim, pegar o livro, não ver direito e trabalhar com ele, sem planejar direito, eu sei que isto está errado, mas às vezes acontece.

*P7: É verdade, tem coisa que a gente nem percebe e **tem outra coisa, já aconteceu algumas vezes comigo e eu não tenho vergonha em dizer não, muitas vezes eu pulei um conteúdo de geometria por que eu não sabia trabalhar com ele, com laptop ou sem laptop.***

Independente do uso ou não de tecnologias digitais, o relato de P7 evidencia uma característica preocupante no ensino da geometria. Algumas de suas ações encontram-se apoiadas em uma formação inicial e continuada deficitária em relação a determinados conhecimentos matemáticos, inferimos isto pelo fato desse professor afirmar que “pula” conteúdos que não tem domínio.

A análise referente ao distanciamento de P7 de alguns conhecimentos de geometria, apresentada no diálogo, é importante, pois mostra sua reflexão sobre o fato de não explorar conceitos nos quais não apresenta domínio, ou seja, P7 realiza uma reflexão sobre a ação realizada. E, seus argumentos reafirmam a necessidade de constantes reflexões referentes as situações cotidianas de sua sala de aula, observando e questionando constantemente seus saberes, tornando-se investigador de sua ação pedagógica (ALMEIDA, 2000), para que possa ocorrer uma mudança em sua prática.

Concordamos com Almeida (2000) quando afirma que o professor é o sujeito do seu próprio trabalho, e o processo de reflexão sobre a prática faz parte deste trabalho. Dessa forma, a partir do diálogo apresentado, a formadora comentou sobre a importância da

construção de conceitos geométricos, esclarecendo que sempre que as dúvidas surgirem devemos procurar outros professores, que possuam conhecimentos diferentes dos nossos e que possam contribuir com nossas ações. A formadora mencionou um encaminhamento da própria formação (referindo-se ao quinto encontro, no qual contamos com a presença de um professor especialista).

Procuramos nos dados da pesquisa, outros elementos que evidenciassem mais reflexões de P7 sobre suas ações, mas não encontramos. Essa professora não realizou o planejamento proposto, justificando que não teve tempo para realizar esta tarefa, *pois “tinha muita coisa para fazer com seus alunos” [referindo-se ao conteúdo programado na apostila]*. A justificativa de P7 evidencia que a professora ainda faz uma análise de suas ações para fora (MACEDO, 2005), por exemplo, nos conteúdos propostos na apostila a serem cumpridos e não em questões voltadas para o processo de ensino e de aprendizagem de seus alunos.

Outro processo de reflexões sobre a prática pedagógica que apresentaremos é o de P10. Esse professor possui licenciatura em Pedagogia e trabalha com o 4º ano do Ensino Fundamental. Apresentamos o registro de P10 postado em seu Diário de Bordo no ambiente virtual, após o primeiro encontro, que ocorreu no dia 22 de setembro de 2012.

Formadora: Professor, este é um espaço seu. Aqui você relata e reflete sobre suas aprendizagens no curso e vamos dialogando. Aguardo você! Um abraço.

P10: após o primeiro encontro fiquei muito preocupado, de como trabalhar com a geometria no Klogo.

Ao ser questionado pela formadora a respeito de suas preocupações, do trabalho com o software, P10 afirmou que: *“Ah, depois que eu vi algo tão maravilhoso para ser feito no laptop como eu não vou usar com meus alunos?”* Em sua fala, observa-se que esse professor sentiu-se desafiado para usar o laptop com seus alunos. Consideramos que a reflexão sobre a prática não é um processo rápido e/ou fácil de ser realizado, no entanto, o desafio pode resultar no refletir sobre a ação a ser realizada (ALMEIDA, 2000), e esta reflexão do professor é importante e necessária para uma mudança no processo de ensino.

Em outro momento desse segundo encontro, após realizarmos a atividade “comandante-comandado⁵”, a formadora questionou os professores sobre a possibilidade de desenvolverem a atividade com seus alunos. Os professores demonstram interesse em utilizar a brincadeira, e P10 destacou que não imaginava um trabalho assim: “*geralmente utilizo o laptop descontextualizado de uma atividade anterior*”.

Nessa afirmação há indícios de uma reflexão de P10 sobre a sua prática pedagógica, pois concordamos com Macedo (2005) que a reflexão ocorre quando há conexões, generalizações e relações entre os vários momentos da ação pedagógica já realizada. A formadora solicitou então que P10 falasse mais sobre o uso do laptop em suas aulas de matemática.

P10: Ah, eu nunca usei o laptop assim, como posso dizer, relacionada a uma atividade, não sei se soube me explicar, sempre uso depois de dar um conteúdo, entendeu?

Formadora: Acho que sim, você primeiro trabalha o conteúdo com eles, faz algumas atividades no caderno, na lousa.

P10: Isso, depois no laptop eles vão usar um jogo, ou então vão fazer o registro, nunca fiz tudo relacionado à atividade sem o laptop com a atividade no laptop [referindo-se a atividade anterior].

Inferimos que esta reflexão de P10 é um caminho para a tomada de consciência (MACEDO, 2005), podendo superar obstáculos e provocar novas ações, produzindo diferentes possibilidades em suas próximas ações pedagógicas. P10 deixa claro que não usa o laptop para favorecer processos de aprendizagem relacionados ao conteúdo matemático, e que usa apenas jogos e sugere registros de atividades no laptop. Ou seja, o laptop não estava integrado às suas aulas de matemática.

No quarto encontro da ação de formação, ao questionarmos se algum professor havia realizado uma aula de matemática utilizando o laptop na semana anterior, P10 afirma que utilizou. A formadora pediu para que P10 compartilhasse a experiência com o grupo em

⁵ A brincadeira consiste em simular ações de passos e giros, como ocorre com a linguagem LOGO. O comandante sugere a ação ao comandado, que deve executar exatamente o comando dado, utilizando, por exemplo, um cabo de vassoura com um giz preso em uma de suas extremidades, para que no chão fique marcado cada movimento realizado. As ações são de andar X passos para frente ou para trás, girar à esquerda ou à direita X graus.

formação. A seguir, mostramos o primeiro recorte do diálogo entre a formadora e P10, apresentando o encaminhamento do professor em sua primeira experiência com o uso do software Klogo em aulas de matemática.

P10: Eu fiz com a minha turma de 5º ano, pedi para eles sentarem em dupla, e para que procurassem o Klogo no Laptop. Só que eu achei melhor explicar como o Klogo funcionava, os comandos mesmo, que FRENTE o cursor vai para frente, daí eu ia perguntando e o comando ATRÁS? O que será que ele faz? DIREITA? Fui fazendo assim.

Formadora: Então você mostrou o software para eles?

P10: [risos] Ah, eu mostrei, fiquei com receio em deixar eles [os alunos] muito soltos, eles não estão acostumados.

A formadora, na tentativa de compreender a dinâmica da aula proposta questiona P10 “Então você mostrou o software para eles?”. P10 então afirma que sim, e que deu os comandos básicos do software e justifica sua ação como se houvesse um equívoco no encaminhamento. Analisando sua justificativa, inferimos que houve uma interpretação equivocada do professor em relação ao uso do software em uma abordagem construcionista, especificamente na questão de apresentar os comandos básicos do software aos alunos. Esses comandos precisam ser apresentados aos alunos, e não se prejudica a ação do aluno neste encaminhamento.

Isto pode ter ocorrido porque em vários momentos da formação, a formadora discute com os professores a importância de possibilitar ao aluno a construção de conhecimento, e uma das questões abordadas, é a de não oferecer a sequência de comandos das construções, possibilitando que os alunos levantem hipóteses e testes suas conjecturas, mas parece que a compreensão foi a de não fornecer os comandos básicos. A formadora não compreendeu a interpretação de P10 no momento de sua fala, e acabou por não tecer nenhum comentário neste sentido. O possível equívoco de interpretação foi observado apenas no momento da análise dos dados. E P10 continuou relatando sua aula:

Formadora: E usou algum recurso, como o transferidor ou régua?

P10: Não, na verdade usei a imagem e umas atividades da apostila deles. Daí sem falar nada de propriedades do quadrado eu pedi para eles desenharem no Klogo.

Formadora: E a atividade “comandante- comandado” fez com eles?

P10: Não, não fiz.

Então a formadora prossegue o diálogo, questionando P10 sobre suas mediações e a reação dos alunos diante do desafio proposto.

P10: Nossa, como trocaram informações entre eles, discutiram mesmo como eles achavam que deveria construir o quadrado.

Formadora: E você, como foi mediando as questões que faziam para você?

*P10: Olha, eles perguntavam muito, eles ficam mais agitados que o comum, mas eu ia nas duplas perguntando o que eles estavam fazendo, **acho que acabei dando algumas respostas, por que é difícil não dar respostas, tem hora que não sabemos mais o que perguntar, mas eu não dei nenhum comando, fui tentando fazer eles pensarem.***

O argumento de P10 em relação a sua mediação, quando afirma que acabou “*dando algumas respostas, por que é difícil não dar respostas*”, evidencia a dificuldade de assumir uma abordagem construcionista. No entanto, o fato de P10 participar de um curso de formação e de algum modo transpor sua vivência para a sua prática pedagógica, evidencia a reflexão deste professor sobre a sua prática (ALMEIDA, 2000), e sobre os conhecimentos mobilizados por ele durante a formação. É importante observar a relação entre a abordagem usada na formação e a implicação dessa nas ações dos professores em formação. O que observamos é que P10 teve por objetivo vivenciar com os seus alunos a mesma abordagem no uso do laptop, que vivenciou nos encontros de formação. E o diálogo prosseguiu.

Formadora: Nossa que bom P10, fico feliz por ter planejado e executado uma aula utilizando o laptop. E qual foi objetivo desta aula?

P10: Bom, meu objetivo era que eles conseguissem construir um quadrado, pensando nas propriedades dos quadrados, nestas que trabalhamos aqui no curso, a questão dos ângulos de 90° e dos lados iguais.

Formadora: E eles conseguiram fazer?

P10: Nem todos, por que a questão do ângulo eu acho que foi a mais complicada, eles ficaram um pouco perdidos, mas eu acho que é por que a gente geralmente não trabalha assim, eles fazem as tarefas da apostila⁶ e a gente corrige no quadro.

Formadora: E a brincadeira do comandante-comandado, será que não ajudaria para discutirem esta questão do giro para a construção do ângulo?

P10: É, mas na hora eu nem pensei nisto.

Formadora: E como finalizou sua aula? Como discutiu estas dificuldades dos alunos?

*P10: Pedi os comandos de uma dupla que consegui fazer, coloquei no quadro e fomos conversando sobre aqueles comandos. **Eu gostei da aula, mas eu sei que ainda tenho que melhorar o planejamento.***

⁶ No ano de 2012 as escolas municipais de Terenos/MS adotaram um material apostilado.

A formadora comentou com P10 que o fato de ter planejado uma ação utilizando o software é o início da superação das dificuldades que encontramos diante do novo (ALTOÉ; FUGIMOTO, 2009), e que, ao realizar reflexões sobre sua prática, P10 irá criar estratégias em seus planejamentos para contribuir com a construção de conhecimentos de seus alunos, e não apenas oferecer a eles a informação.

Os diálogos entre P10 e a formadora nos dão elementos para considerar que esse professor refletiu sobre a sua prática pedagógica, pois de acordo com Macedo (2005) “[...] refletir é ajoelhar-se diante de uma prática, escolher coisas que julgamos significativas e reorganizá-las em outro plano”. Ao fazer uma reflexão sobre a sua prática pedagógica e articulando com questões vivenciadas na formação continuada, P10 buscou compreender suas ações, buscando uma nova proposta com o uso dos laptops em suas aulas de matemática.

Algumas considerações

Conforme apresentamos e discutimos neste artigo, uma proposta de formação para o uso de tecnologias digitais deve ser organizada e desenvolvida para possíveis mudanças na prática pedagógica dos professores. Essas mudanças são consequências do processo de reflexão que cada professor realiza na/sobre a sua própria prática.

O que observamos na análise dos dados é que os professores P6 e P10 se sentiram desafiados diante do novo e buscaram compreender sua prática pedagógica, refletindo sobre ela, gerando assim, novas ações, sendo esse um dos caminhos para uma mudança em suas ações pedagógicas.

O professor P6, em um primeiro momento demonstrou resistência em relação ao uso do laptop educacional, e, durante o processo de formação, identificamos reflexões antes, durante e após sua prática pedagógica, que contribuíram para a professora modificar algumas certezas iniciais em relação ao uso de tecnologias digitais. Além disso, a análise de dados evidencia que, ao vivenciar atividades que envolviam conceitos de quadriláteros e triângulos, e posteriormente planejando e desenvolvendo atividades com seus alunos a partir da proposta

de formação, P6 passou a acreditar na potencialidade do software Klogo para o ensino da geometria plana.

No entanto, evidenciamos que não é apenas a recusa em realizar uma atividade que não auxilia o professor no processo de reflexão. O professor P7, por exemplo, planejou e desenvolveu uma aula com o uso do laptop para o ensino da geometria, no entanto, não ocorreu nenhuma mudança em sua proposta de prática, ou seja, não houve uma reflexão na ação e sobre sua ação.

Em nossas análises, evidenciamos a reflexão sobre a ação, a superação de obstáculos para novas ações pedagógicas e também evidenciamos a importância e a necessidade de continuarmos investindo em processos formativos para superação desses obstáculos, de forma que favoreçam momentos de reflexão sobre a prática, e que resultem em mudanças em sala de aula que favoreçam a aprendizagem dos alunos.

* Mestre pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Email: luana_quadri@hotmail.com

** Professora Adjunta da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Email: susche@gmail.com

Referências

ALMEIDA, M.E.B. **O computador na escola**: contextualizando a formação de professores. 2000. 256f. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. 2000.

_____. Gestão de tecnologias, mídias e recursos na escola: o compartilhar de significados. **Em Aberto**, Brasília, v. 22, n. 79, p. 75-89, jan. 2009. Disponível em: <<http://www.emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/1435/1170>>. Acesso em: 06 dez. 2012.

ALTOÉ, A.; FUGIMOTO, S. M. A. **Computador na educação e os desafios educacionais**. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 4, 2009. Curitiba. **Anais...** Curitiba: CHAMPAGNAT, 2009. p. 163-175.

BERNAL, A. P. **A história do Quadrado**. São Paulo: Ed. Aliança, 1999.

BITTAR, M. A escolha do Software educacional e a proposta didática do professor: estudo de alguns exemplos em matemática. In: BELINE, W. COSTA; N. M. L. da (Orgs.). **Educação**

Matemática, Tecnologia e Formação de Professores: Algumas reflexões. Campo Mourão: Fecilcam, 2010. p.215-242.

_____. FREITAS, J. L. **Fundamentos e metodologia de matemática para os ciclos iniciais de Ensino Fundamental.** 2. ed. Campo Grande: UFMS, 2005.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Características da investigação qualitativa. In: **Investigação qualitativa em educação:** uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994. p.47-51.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores.** Porto Alegre: Artmed, 2010.
MACEDO, L. Desafios à prática reflexiva na escola. **Revista Pátio.** n 23, Ano VI, set./out. 2002.

_____. **Ensaios pedagógicos:** como construir uma escola para todos. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

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

_____. **Logo:** computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PRADO, M. E. B. B. **O Uso do Computador na Formação do Professor:** um enfoque reflexivo da prática pedagógica. Brasília: MEC/SED, 1999.

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

_____. (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento.** Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999.