



Boletim de Educação Matemática

ISSN: 0103-636X

bolema@rc.unesp.br

Universidade Estadual Paulista Júlio de
Mesquita Filho
Brasil

Gestoso de Souza, Ana Paula; Brancaglioni Passos, Cármen Lúcia
Dialogando sobre e Planejando com o SuperLogo no Ensino de Matemática dos Anos
Iniciais

Boletim de Educação Matemática, vol. 29, núm. 53, diciembre, 2015, pp. 1023-1042
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Rio Claro, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291243162013>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

The logo for Redalyc.org, featuring the text "redalyc.org" in a red, lowercase, sans-serif font. A small red graphic element, resembling a stylized 'r' or a drop, is positioned above the 'y'.

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Dialogando sobre e Planejando com o SuperLogo no Ensino de Matemática dos Anos Iniciais

Talking about and Planning with SuperLogo in Mathematics Teaching in the First Grades of Elementary School

Ana Paula Gestoso de Souza^{*}

Cármem Lúcia Brancaglion Passos^{**}

Resumo

Este estudo identificou a receptividade ao *software* SuperLogo por licenciandos em Pedagogia e por professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, participantes de um curso de extensão *online*, e investigou o modo como eles propuseram o uso do recurso tecnológico. Para tanto, analisou-se a participação dos cursistas nos fóruns de discussão sobre o SuperLogo e o processo de planejamento de aulas que propunham o uso do *software*. A análise dos dados evidencia que os cursistas foram receptivos à proposta e que o motivo que alavancou a atividade foi a necessidade de eles elaborarem as aulas, utilizando o SuperLogo como um recurso didático. Assim, eles colocaram em movimento o *software*, as ideias pedagógicas, as ideias das estratégias de ensino, os conceitos matemáticos, o conhecimento que possuem sobre a aprendizagem dos alunos, dentre outros.

Palavras-chave: Educação Matemática. Formação de Professores. SuperLogo. Tecnologia Digital.

Abstract

This study identified the acceptance of undergraduates in Pedagogia and teachers in the early years of elementary school, participants of an online extension course, called SuperLogo, and investigated how they proposed the use of technological resources. We analyzed the involvement of participants in the discussion forums about SuperLogo and the process of lesson planning which proposed the use of the software. The analysis show that the course participants were receptive to the proposal and that the reason that initiated the activity was the need for them to prepare lessons using SuperLogo as a teaching resource. Thus, they mobilized the software, pedagogical ideas, ideas of teaching strategies, mathematical concepts, their knowledge about student learning, among others.

Keywords: Mathematics Education. Teacher Education. SuperLogo. Digital Technology.

^{*} Doutora em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Professora Adjunta na Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, Brasil. Endereço para correspondência: Rodovia Washington Luís, km 235, SP-310, CEP 13565-905, São Carlos, São Paulo, Brasil. *E-mail:* ana.gestoso@gmail.com

^{**} Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professora Associada na Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, Brasil. Endereço para correspondência: Rodovia Washington Luís, km 235, SP-310, CEP 13565-905, São Carlos, São Paulo, Brasil. *E-mail:* carmen@ufscar.br

1 Introdução

Neste estudo, identificou-se a receptividade ao *software* SuperLogo por licenciandos em Pedagogia e por professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental e analisou-se o modo como propuseram o uso do recurso tecnológico. O cenário do estudo foi um curso de extensão *online* sobre a articulação entre a tecnologia e o ensino de matemática. Realizou-se a análise dos depoimentos dos cursistas, ao participarem dos fóruns de discussão sobre o SuperLogo, e os materiais produzidos por eles ao longo do processo de planejamento de aulas que propunham o uso do *software*.

Na primeira seção deste texto, discorre-se sobre os aportes teóricos relativos à incorporação da tecnologia digital às práticas pedagógicas e referentes, também, à formação do professor que ensina matemática nos anos iniciais. Em seguida, apresentam-se o contexto da pesquisa, os objetivos e os instrumentos metodológicos. Na terceira seção, analisam-se os materiais indicados anteriormente, focalizando o processo formativo percorrido nessas discussões, a partir dos seguintes eixos: a receptividade dos participantes com o SuperLogo; as dificuldades enfrentadas no planejamento das aulas; os procedimentos utilizados pelos cursistas para proporem o uso do SuperLogo nas aulas dos anos iniciais. Por último, apontam-se as palavras finais deste artigo.

2 O ensino de matemática nos anos iniciais e a tecnologia digital

É imprescindível defender que os conteúdos matemáticos precisam ser explorados na escola, da forma mais ampla possível, para habilitar os alunos à construção e à apropriação de conhecimentos que lhes permitam compreender e transformar a realidade. Além disso, é importante que o ambiente de sala de aula favoreça a criação de estratégias, a argumentação, a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal, a comunicação de ideias, a negociação de significados e a autonomia e, também, a confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios.

Assim, ciente de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino, é fundamental que o professor conheça diversas possibilidades de trabalho em sala de aula, para que construa sua prática. Há diversos modos de conceber, desenvolver e usar os conteúdos matemáticos, mas encontrar boas representações desses conteúdos, que propiciem uma real aprendizagem, é uma tarefa complexa, vinculada ao modo como os alunos aprendem, às facilidades e dificuldades que enfrentam nesse processo, às

aproximações com o contexto social e cultural no qual se inserem, entre outros elementos. O uso das tecnologias digitais¹, articulado a conteúdos matemáticos, pode se configurar como um dos caminhos para a abordagem da matemática na escola. Especificamente sobre o uso do computador, Amante (2011), baseada em Eduard Martí, ressalta que determinados *softwares* colocam ao usuário o alcance de um objetivo, e ele deve seguir orientações e criar estratégias apoiadas em ideias e conceitos matemáticos. Esse processo ocorre de maneira dinâmica, uma vez que o usuário pode modificar as informações, testar diferentes procedimentos e analisar os resultados de suas ações.

Ainda de acordo com Amante (2011), o uso do computador nas aulas contribui para a execução de um ambiente de comunicação e propicia o desenvolvimento do trabalho em grupo, uma vez que o monitor da máquina favorece que um pequeno grupo de alunos visualize a tela, e o *mouse* possibilita a manipulação compartilhada.

Outra potencialidade, assinalada pela autora, é a manipulação de símbolos, pois, via de regra, o usuário deverá escolher o símbolo mais adequado para realizar a ação desejada. “Há assim a aprendizagem de um dado sistema formal que, tal como na matemática, pressupõe a utilização de um determinado código” (AMANTE, 2011, p. 118). Ademais, o aluno também precisa aprender a fazer corresponder códigos matemáticos e códigos não matemáticos. E esse processo pode ser facilitado pelo uso do computador, que demanda a compreensão de diferentes códigos simbólicos.

Segundo Amante (2011), utilizar o computador nas aulas também favorece a articulação entre conteúdos conceituais e procedimentais, como, por exemplo, compreender as propriedades do quadrado e saber desenhar essa figura. Essa articulação pode acontecer por dois motivos: o computador pode facilitar a realização de um trabalho repetitivo e que exija mais a memorização; ou *softwares*, como, por exemplo, os de programação, podem apresentar ao usuário os comandos para realizar uma tarefa que exija saber conceitos e procedimentos.

Contudo, é importante enfatizar que possuir equipamentos sofisticados não é suficiente para a exploração das potencialidades de um *software*. De acordo com Valente

¹ Sabe-se que tecnologia não envolve apenas os aparatos eletrônicos contemporâneos, tais como, televisão, projetor multimídia, *tablet*, *smartphones*, dentre outros. Conforme aponta Kenski (2011, p. 21), “o conceito de tecnologias engloba a totalidade de coisas que a engenhosidade do cérebro humano conseguiu criar em todas as épocas, suas formas de uso, suas aplicações”. As tecnologias não envolvem apenas máquinas; lápis, papel, móveis, próteses, medicamentos, a linguagem oral, a escrita são exemplos de tecnologia. Nesse cenário, há os avanços das tecnologias digitais – a linguagem digital é baseada em códigos binários, envolve aspectos da linguagem oral e escrita – de comunicação e informação (TDCI), concretizando um mundo digital maleável e flexível. A autora assevera que as tecnologias digitais possibilitam “processar e representar qualquer tipo de informação” (KENSKI, 2011, p. 23) de forma muito rápida e para os mais diversos locais, sendo possível também a comunicação simultânea entre pessoas que estão fisicamente distantes, independentemente da distância.

(1998), o simples fato de o aluno usar o computador para realizar as tarefas escolares não implica em uma relação direta com sua aprendizagem. A qualidade da interação aluno-máquina é fundamental, porém não é a máquina que possibilita a compreensão; esta é originada pelo uso que se faz da máquina e pelos desafios postos aos alunos para que eles utilizem o recurso tecnológico.

Nesse sentido, ressalta-se a importância do papel do professor para propiciar um uso de qualidade do computador, a fim de alcançar as potencialidades indicadas por Amante (2011).

Ao focalizar especificamente a formação docente, infere-se, então, que, se o uso efetivo das ferramentas tecnológicas na escola exige determinados conhecimentos, isso implica, de certa forma, em algumas mudanças na configuração no trabalho do professor. Estabelecendo um paralelo com as ideias de Shulman (2004) sobre a base de conhecimento para ensinar, vale ressaltar que saber utilizar os recursos tecnológicos engloba dominar o conteúdo da matéria (conhecimento específico do conteúdo). Assim como compreender e saber utilizar os diferentes modos de representação de um conceito e/ou ideia; considerar as maneiras como os alunos aprendem os conteúdos e seus conhecimentos prévios acerca deles; e conhecer os aspectos que facilitam ou dificultam a compreensão de determinado conteúdo englobam a categoria do conhecimento pedagógico do conteúdo.

Baseando-se nos pressupostos teóricos de Shulman (2004) sobre a base de conhecimento, Mishra e Koehler (2006) integram a essa teoria o conhecimento tecnológico, acrescentando outras categorias à tipologia.

De acordo com os autores, o conhecimento tecnológico está em constante mudança e envolve o conhecimento do professor sobre as tecnologias padrão e as digitais, as habilidades em operá-las e a capacidade de aprender e de se adaptar aos avanços tecnológicos.

Segundo Mishra e Koehler (2006), o conhecimento tecnológico articulado ao pedagógico resulta em saber integrar as tecnologias com estratégias pedagógicas gerais, implica em conhecer as limitações e os potenciais da tecnologia para o processo de ensino e aprendizagem, as variações metodológicas que podem ser feitas de acordo com o recurso tecnológico e os contextos educacionais aos quais cada recurso é mais adequado.

Ademais, o professor precisa conhecer as maneiras de utilizar a tecnologia para o ensino da matéria; este é o conhecimento tecnológico do conteúdo e engloba saber quais tecnologias são mais apropriadas ao ensino de determinado conteúdo.

Mishra e Koehler (2006) apontam que a articulação dos conhecimentos descritos anteriormente resulta no conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo. Isso implica a

necessidade de o professor dominar os três campos de conhecimento (tecnológico, pedagógico e conteúdo específico) e suas relações, além de saber quais tecnologias podem ser utilizadas no ensino de determinada matéria, considerando as diferentes representações desta e suas especificidades de aprendizagem.

Essas considerações evidenciam que a formação docente não pode se colocar aquém da demanda de um processo formativo mais intensivo acerca da efetiva integração entre currículo e tecnologia digital, uma vez que não é viável que os recursos tecnológicos se coloquem de forma isolada no currículo escolar ou que sejam postos como recursos especiais. Além disso, é imprescindível que o professor conheça as possibilidades de ferramentas do *software* e suas potencialidades pedagógicas, a fim de possibilitar que o aluno se movimente para o processo de análise das estratégias utilizadas (BITTAR, 2010, p. 240).

3 A pesquisa: contexto, objetivos e instrumentos metodológicos

O curso de extensão universitária foi ministrado na modalidade a distância, no segundo semestre de 2014, e teve como público-alvo professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental e estudantes do curso de Pedagogia, contando com 18 participantes no total. Todos eles concederam autorização para a realização da pesquisa e, neste trabalho, são referidos por nomes fictícios.

A proposta de formação continuada considerou que ensinar é uma atividade complexa, multifacetada e desafiadora (COCHRAN-SMITH; FRIES, 2005). Essa complexidade tem se intensificado, principalmente pelo fato de que os professores exercem a docência em um mundo em rápida mudança, em contextos profissionais permeados pela crescente incerteza, cujas situações e problemas não podem ser resolvidos por mera aplicação de conhecimentos técnicos e teóricos disponíveis.

Assim, a extensão teve como premissa que a formação docente se inicia antes da preparação formal, prolonga-se por toda a vida, sempre em desenvolvimento, permeando a prática profissional, e o trabalho colaborativo auxilia no desenvolvimento profissional docente.

O estudo meta-analítico de Passos et al. (2006) mostra que os grupos colaborativos podem promover a reflexão – individual e coletiva – sobre a prática docente e sobre os conhecimentos e o processo de aprendizagem dos professores e licenciandos acerca de determinado conteúdo específico. E podem, também, se configurar como uma fonte de apoio para enfrentar os desafios e as dificuldades da docência, além de proporcionar que os

participantes se coloquem como protagonistas de seus processos de desenvolvimento profissional.

Ademais, segundo Nacarato et al. (2006), relações estabelecidas entre os diferentes profissionais – como professores da educação básica, licenciandos e formadores – podem ser um caminho para proporcionar a superação da dicotomia entre teoria e prática, pois esses sujeitos se unem para estudar e compartilhar saberes e experiências, e essa união provavelmente acontecerá por suas diferenças de perspectivas em relação à prática pedagógica.

Outro aspecto positivo da proposta de extensão refere-se à interação estabelecida em um curso a distância. Valente (2011) discorre acerca da importância de desenvolver uma interação intensa e afirma que as ferramentas, por si só, não promovem a interação. Para o autor, a intervenção docente é um elemento imprescindível, fundamental estabelecer uma abordagem do tipo *estar junto virtual* cujas características são: interação intensa entre professor e alunos e entre os próprios estudantes, *feedbacks* rápidos, atividades síncronas e assíncronas. Nessa abordagem, o docente conhece os estudantes, propõe desafios, auxiliando-os na apropriação do conhecimento.

Outro componente importante, que perpassa a interação e o diálogo no ambiente virtual de aprendizagem, é a escrita, a forma de comunicação mais utilizada e que, segundo Palloff e Pratt (2007), pode propiciar maior reflexão e pensamento antes de o participante expor algo, bem como oportunizar a liberdade para *dizer* o que não seria *dito* pessoalmente. Essa forma de comunicação exige que a mensagem seja expressa de forma clara, evitando ambiguidades e possibilitando melhor compreensão do conteúdo exposto.

Sendo assim, destaca-se que a interação e o diálogo constante, no desenvolvimento de um trabalho com características de colaboração, foram elementos intrínsecos à dinâmica da proposta do curso de extensão universitária organizado em três unidades.

Este estudo analisa o processo formativo dos participantes na terceira unidade, na qual, em um primeiro momento, analisaram o *software* SuperLogo e suas potencialidades, fizeram experimentações e discussões de possíveis situações de ensino e aprendizagem; em seguida, em pequenos grupos², planejaram uma sequência de atividades que utilizavam o SuperLogo como recurso didático.

O Logo é uma linguagem de programação que possibilita o processamento de listas e de criação de procedimentos. Foi desenvolvida, nos anos 1960, no *Massachusetts Institute of*

² O planejamento das atividades foi feito em grupo de três a quatro participantes; o grupo foi formado por livre escolha dos cursistas.

Tecnology (MIT), por pesquisas realizadas por Seymour Papert e Wallace Feurzeig. Sua construção é baseada na teoria piagetiana e envolve alguns princípios, como considerar o erro um elemento importante na aprendizagem; valorizar a reflexão sobre o processo de aprendizagem; criar diferentes caminhos para a resolução do problema. Segundo Almeida (2008, p. 9), o *construcionismo* de Seymour Papert, na concepção da Linguagem Logo, foi inspirado no construtivismo piagetiano e decorreu, dentre outros fatores, de seu inconformismo com a passividade do aluno diante do *software* do tipo CAI (*ComputerAided Instruction*).

Dessa maneira, o aluno pode programar o Logo, correspondendo suas ideias com determinados comandos preestabelecidos pelo *software*. O cursor é representado por uma tartaruga, e o aluno estabelece o caminho que ela irá percorrer. O aluno pode olhar para a figura sendo construída na tela, para o produto final e fazer uma reflexão sobre essas informações, e o professor pode analisar o processo percorrido pelo aluno. Por meio desse *software* podem-se abordar conceitos espaciais, numéricos e geométricos.

Segundo Valente (1998) para que essas potencialidades de um *software* de programação sejam desenvolvidas nas aulas é imprescindível que o professor atue como facilitador da construção do conhecimento. Sendo assim, na extensão desenvolvida considerou-se que envolver os participantes em um processo de análise, exploração e planejamento de situações de ensino de aprendizagem com o SuperLogo pode propiciar que eles ampliem o repertório de conhecimentos, enfocando o uso do computador enquanto ferramenta, uma vez que a interação com o computador possibilita que o estudante “processe informação, transforme-a em conhecimento” (VALENTE, 1998, p. 91). No curso de extensão utilizou-se a versão SuperLogo 3.0 adaptada para a língua portuguesa pelo Núcleo de Informática Educativa à Educação (NIED) da Universidade Estadual de Campinas³.

Nesse cenário, este trabalho buscou identificar a receptividade dos cursistas ao *software* SuperLogo e analisar o modo como propuseram o uso do recurso tecnológico.

Utiliza-se a ideia de receptividade não no sentido de motivação, e, sim, no sentido do sujeito que se coloca em movimento. Isto é, os professores podem ser receptivos à integração entre ensino e tecnologia digital e colocar-se em atividade para isso, agir em relação a essa integração e, assim, buscar desenvolver situações de ensino e de aprendizagem que explorem as potencialidades dos recursos tecnológicos digitais e possibilitem a apropriação, por parte dos alunos, dos conteúdos ensinados.

³ O download do SuperLogo 3.0 está disponível em: <http://www.nied.unicamp.br/?q=content/download-superlogo-3>.

Esta investigação é de natureza qualitativa e analisou os dados apresentados nos seguintes instrumentos: fórum para exploração e esclarecimento de dúvidas sobre o SuperLogo; fóruns para o planejamento da sequência de atividades; planos de aulas – a primeira versão deles foi lida pela professora-pesquisadora, e os participantes refizeram as propostas a partir dos comentários da professora –; narrativa elaborada pelo grupo sobre o planejado, justificando a escolha dos objetivos das aulas, as dificuldades enfrentadas e as aprendizagens; e fórum de socialização dos planos de aulas.

Os eixos de análise são os seguintes: os procedimentos sugeridos pelos cursistas para proporem o uso do SuperLogo nas aulas dos anos iniciais; as dificuldades enfrentadas no planejamento das aulas; a receptividade dos participantes com o SuperLogo.

4 Análise e discussão dos dados

O Quadro 1 sintetiza os objetivos elencados e as propostas de situações de ensino e aprendizagem elaboradas pelos participantes do curso. A maioria dos grupos propôs a exploração da localização espacial, o saber identificar e descrever uma localização e a movimentação de pessoas e/ou objetos no espaço. Identificou-se, também, que a observação, a manipulação e a comparação estão presentes em todas as propostas.

Grupo	Objetivos	Propostas de situações de ensino e aprendizagem
Grupo 1	Desenvolver conceitos e habilidades espaciais. Orientar-se em relação a objetos e pessoas. Perceber a organização do espaço escolar. Explorar formas geométricas e ângulos; perceber a importância do aprendizado para as atividades cotidianas de movimentação e localização.	1º Momento: Jogo <i>Caça ao tesouro</i> no pátio da escola. 2º Momento: Familiarização com o SuperLogo. 3º Momento: Construção de itinerários utilizando o SuperLogo. Em todos os momentos foram propostos questionamentos pelo professor sobre a movimentação dos alunos ou da tartaruga cibernética.
Grupo 2	Levar o aluno a conhecer diversas noções de localização. Explorar movimentos com o corpo e valorizar a expressão corporal. Conhecer o significado de ângulo como giro.	1º Momento: Orientar o colega, indicando o caminho que ele deve fazer para encontrar um brinquedo. 2º Momento: Cada dupla de alunos deverá criar, em papel quadriculado, um itinerário para que se encontre um brinquedo e elaborar uma mensagem de orientação para o trajeto. As duplas deverão trocar as mensagens e seguir as orientações referentes ao trajeto. 3º Momento: Familiarização com o SuperLogo. 4º Momento: Construção de trajetos, tendo a sala de aula como contexto, utilizando o SuperLogo. Por exemplo: Criar uma sala de aula virtual e dar comandos para a tartaruga caminhar da porta ao armário. Solicitar que a tartaruga ande a menor quantidade de passos possível. 5º Momento: Socialização dos procedimentos realizados no SuperLogo.
Grupo 3	Analisar e comparar as figuras	1º Momento: Familiarização com o SuperLogo.

	<p>geométricas planas: triângulo, quadrado e retângulo. Compreender a composição e a decomposição dessas formas geométricas; utilizar o <i>software</i> LOGO para construir figuras geométricas.</p> <p>Representar figuras geométricas através de dobraduras.</p> <p>Estabelecer e compreender a relação das figuras geométricas planas e o cotidiano.</p>	<p>2º Momento: Construção, com a intervenção do professor, das seguintes figuras no SuperLogo: triângulo, quadrado e retângulo. E roda de conversa sobre a construção das figuras.</p> <p>3º Momento: Retomada da construção das figuras no SuperLogo e representação delas por dobraduras.</p> <p>4º Momento: Transformação das folhas de papel dobradura, que têm formato quadrado, em triângulos e retângulos. Análise do processo.</p>
Grupo 4	<p>Trabalhar e explorar o conceito de ângulo e o uso deste no dia a dia, a partir da construção de coordenadas e do <i>software</i> LOGO.</p>	<p>1º Momento: Conversa inicial sobre o conceito de ângulo, exploração do conceito em objetos presentes na sala de aula e em figuras; construção de dobraduras e análise dos ângulos.</p> <p>2º Momento: Em grupos, os alunos deverão construir, no papel, um trajeto da sala de aula até determinado local da escola. Em seguida deverão elaborar uma mensagem escrita com orientações para a execução desse trajeto. As mensagens serão trocadas pelos grupos e executadas.</p> <p>3º Momento: Jogo <i>Daqui pra lá, de lá pra cá</i>, disponível em: http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/jogo-espaco-forma-428061.shtml.</p> <p>4º Momento: Familiarização com o <i>software</i> SuperLogo.</p> <p>5º Momento: Construção de diversos trajetos, como, por exemplo: sair da sala de informática para a biblioteca; sair do refeitório para o banheiro.</p> <p>6º Momento: Análise coletiva dos trajetos.</p>
Grupo 5	<p>Explorar movimentos com o corpo, orientando-se em relação a objetos e pessoas.</p> <p>Ler, interpretar e representar a posição e a movimentação de uma pessoa no espaço.</p> <p>Relacionar a ideia de ângulo com a de ideia de giro.</p> <p>Reconhecer alguns giros como movimentos de um quarto de volta (90°), de meia volta (180°), de uma volta (360°).</p> <p>Identificar os conceitos de polígono, triângulo, quadrilátero, paralelogramo e ângulo.</p> <p>Promover rodas de conversas e discussões coletivas.</p>	<p>1º Momento: Movimentos corporais e problematizações do professor para relacionar a ideia de ângulo com a ideia de giro e abordar a denominação e o significado dos ângulos de 45°, 90°, 180° e 360°.</p> <p>2º Momento: Jogo <i>Caça ao tesouro</i> no pátio da escola. Cada grupo de alunos terá um mapa elaborado previamente pelo professor; alguns ficarão responsáveis pela leitura do mapa e darão as coordenadas para outro aluno.</p> <p>3º Momento: Desenhar no papel figuras a partir de formas geométricas, como, por exemplo, uma casa.</p> <p>4º Momento: Familiarização com o SuperLogo.</p> <p>5º Momento: Construção, no SuperLogo, do desenho elaborado anteriormente.</p> <p>6º Momento: Roda de conversa sobre o processo de construção das figuras no SuperLogo.</p>

Quadro 1 - Elementos presentes nos planos de aulas

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Ao analisar os *procedimentos sugeridos* pelos cursistas para proporem o uso do SuperLogo por crianças dos primeiros anos de escolarização, observa-se que todos os grupos buscaram propor aulas que exploram outros recursos didáticos, além do *software* SuperLogo. Em alguns planos, o uso de diferentes recursos se apresenta de forma mais articulada do que em outros. Contudo, esse curso, para a maioria dos participantes, foi o primeiro contato mais aproximado com a possibilidade de integrar tecnologia e currículo escolar, e os planos de aula

evidenciam dois aspectos positivos: a busca por usar o recurso tecnológico, além da motivação para explorar as reais potencialidades do recurso.

Pode-se verificar, no Quadro 1, que as propostas incidiram em descrever, interpretar e representar posição em um percurso, abordando o conceito de ângulo e, como indicou o estudo de Morelatti e Souza (2006, p. 270-271), realizado com estudantes do Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério (CEFAM), também se apoiaram em recursos manipuláveis, para além do tecnológico:

[...] desenharam num papel, e depois a construíram no computador. Isto possibilitou o trabalho com a ideia de unidade de medida e transformações. E ainda, ao desenvolver estes projetos de trabalho no computador, os alunos exercitaram habilidades de pensamento e de solução de problemas, tendo a oportunidade de elaborar hipóteses e testá-las.

Verifica-se, também, a preocupação que os participantes tiveram em propor situações de ensino e aprendizagem que possibilitassem um envolvimento ativo dos alunos com o SuperLogo e com outras tarefas, tendo o professor papel fundamental na proposição das intervenções.

Os integrantes do Grupo 5, por exemplo, ao proporem uma tarefa para que os alunos relacionassem a ideia de giro com a de ângulo, conteúdo raramente tratado nos anos iniciais do Ensino Fundamental, indicaram a exploração do movimento corporal e enfatizaram que o professor “deve mediar a atividade levantando problematizações, tais como: Para dar meia volta completa de quantas meias voltas eu preciso? O que significa metade de meia volta? Qual giro é maior? Meia volta ou um quarto de volta? e montar um quadro coletivo com as respostas dos alunos na lousa” (PLANO DE AULA, GRUPO 5).

De forma semelhante, o Grupo 1 propôs as seguintes intervenções no jogo *Caça ao Tesouro*: “Se o comando fosse para a esquerda e não para a direita, a localização do objeto teria sido mais rápida ou mais demorada? Por quê?” (PLANO DE AULA, GRUPO 1). E, para o uso do SuperLogo, indicou o seguinte:

“Se girei 180 PD e completei meia volta devo girar mais quanto para completar a volta inteira?”, *“Para a direita ou para a esquerda?”*.

Indagar: “Quantas meias voltas é necessário para dar uma volta inteira?”, ou seja, 4 meias voltas. “O que significa metade de meia volta?”, “É um quarto de meia volta?” “Qual giro é maior: meia volta ou um quarto de volta?” (PLANO DE AULA, GRUPO 1).

Por trás dessa preocupação com o percurso maior ou menor, está a ideia de otimização, importante conceito que poderá ser retomado em estudos futuros, como, por exemplo, com o teorema de Pitágoras.

Alguns grupos também indicaram a proposição de problematização da temática. O Grupo 4 sugeriu a seguinte problematização em relação à construção de trajetos e ao fato de o saber se localizar em um espaço:

Vocês acham importante saber se localizar ou saber indicar para outra pessoa a localização de algum objeto ou lugar? Como explicar a uma pessoa a localização da nossa classe dentro da escola? Nossa classe fica perto de onde? (pátio, refeitório, biblioteca). Que pontos de referência ajudam a localizar nossa sala? (explorar, por exemplo, o bebedouro, um mural, o número da porta etc.) (PLANO DE AULA, GRUPO 4).

Em seguida, propuseram que os alunos explorassem a localização no espaço físico e a construção de trajetos:

Em seguida dividir a sala em 2 grupos e propor para os alunos uma brincadeira: cada grupo escolhe um lugar na escola para chegar a partir de coordenadas como passos, giros (ângulos) e direção (à esquerda, à direita, à frente) e escreve essas coordenadas para ser executado pelo outro grupo. Os ângulos corresponderão aos comandos de girar. Por exemplo: meia volta = 180 graus, metade da metade da volta = 90 graus. Os grupos trocarão suas coordenadas e cada um executa os comandos que foram descritos para verificar se chegam ao lugar correto pensado pelo outro grupo (PLANO DE AULA, GRUPO 4).

Entendemos que as professoras chamaram de coordenadas os *comandos* do percurso que a *tartaruga* deveria fazer. E, a partir disso, o grupo pressupôs que os alunos pudessem articular as aprendizagens oriundas desse primeiro momento com a exploração do SuperLogo:

Propor aos alunos que tentem explorar as ferramentas da seguinte forma: todos pensaram no trajeto que realizam saindo do lugar e dirigindo-se até a porta. Esperar que realizem e observar como se saem com o LOGO. Caso a atividade esteja fácil, que eles tentem pensar em outros caminhos como, por exemplo, saindo da sala de informática e dirigir-se para a sala de aula, biblioteca e outros lugares. O ideal é que a sala combine o caminho a ser realizado para que possam estabelecer comparações entre os trajetos percorridos e trocar informações, instruções etc. (PLANO DE AULA, GRUPO 4).

Outro exemplo de articulação das tarefas é a proposta do Grupo 5, na qual, em um primeiro momento, os alunos deveriam elaborar no papel um desenho composto de formas geométricas; e, em um segundo momento, construiriam o mesmo desenho no SuperLogo:

Ao iniciar a atividade, os alunos devem transferir o desenho feito na aula anterior para o computador usando os comandos de movimentação da tartaruga. Assim, ao construírem o telhado em forma de triângulo eles perceberiam que o triângulo tem dois lados iguais, o quadrado do corpo da casa possui os quatro lados iguais e ângulo de 90° e etc., no qual poderão consultar os registros na terceira aula, em que foram abordados os conceitos de algumas formas geométricas e que podem ser ampliados através desta aula. Finalizada a atividade, será feita uma roda de conversa, em que cada dupla apontará seus comandos, erros e dificuldades encontradas durante a execução da atividade utilizando o software Logo, que serão registradas no caderno dos alunos, no qual o professor fará as mediações e considerações finais, a fim de contextualizar o conteúdo abordado (PLANO DE AULA, GRUPO 5).

O Grupo 4, por outro lado, foi o único a iniciar as aulas com o *software* SuperLogo e, em outro momento, articular o uso do recurso tecnológico com atividades feitas no papel. O grupo propôs que, em um primeiro momento, os estudantes construíssem no SuperLogo figuras como triângulo, quadrado e retângulo e, após a exploração das propriedades geométricas dessas formas, eles as reproduzissem em papel dobradura e se envolvessem em uma tarefa de decomposição e composição de figuras: “[...] transformar as folhas de papel dobradura que tem formato quadrado em triângulos e retângulos, observando a composição e decomposição das formas e estabelecendo relações entre elas”. (PLANO DE AULA, GRUPO 3).

Juliana, integrante do Grupo 3, explicou que o grupo optou por propor o uso do papel dobradura para que os alunos pudessem “manusear e visualizar através de suas ações como são compostas as figuras geométricas”, e assim eles poderiam “partir para o software ou qualquer outro material didático com uma visão mais ‘concretizada’ do que está sendo trabalhado” (JULIANA).

No fórum de discussão sobre a socialização dos planos de aulas, alguns cursistas elencaram, como tópico de discussão, as propostas de articulação do *software* com outros recursos didáticos.

Juliana enfatizou que o jogo da *Caça ao Tesouro* pode ser feito a partir dos comandos que serão utilizados no SuperLogo e, ao se recordar de uma experiência vivenciada no estágio, apontou a possibilidade de uso de outro recurso didático: um tabuleiro.

Gostei bastante da ideia de caça ao tesouro, pois estará concretizando alguns comandos que serão utilizados no software posteriormente. Lembrei-me de uma atividade que vivi no estágio, em que os alunos eram vendados e deveriam através de comandos chegar a determinado lugar (o princípio era o mesmo: vire a direita, dê 3 passos a frente...etc). Pensando por esse lado, um jogo de tabuleiro também seria importante para trabalhar essas questões (JULIANA).

Fernanda e Joana concordaram com Juliana, e Joana também sugeriu outra forma de explorar o jogo *Caça ao Tesouro*:

Achei muito interessante a proposta dos alunos construírem itinerários a partir do jogo da caça ao tesouro e depois fazerem o percurso no software Logo, pois permite aos estudantes utilizarem os mesmos comandos usados aplicando no software (FERNANDA).

Excelente trabalho, comecei a ler e no caça ao tesouro talvez o professor pudesse delimitar um local na escola para guardar o tesouro e em grupos os alunos deveriam escrever um trajeto para se chegar a ele, depois de produzir esse trajeto, deverão percorrê-lo e verificar qual grupo utilizou a melhor estratégia para se chegar mais rápido ou não cometeu nenhum equívoco ao produzir o mapa (JOANA).

As propostas elaboradas pelos participantes evidenciam a preocupação em não subordinar os objetivos das aulas ao recurso tecnológico utilizado e, assim, buscam romper com um possível uso da tecnologia como um recurso especial ou como um apêndice. Afinal, tais perspectivas não contribuem para a aprendizagem dos conteúdos; segundo Bittar (2010, p. 240), é fundamental que a tecnologia seja “como mais um instrumento de auxílio a um ensino em que o próprio aluno constrói seu conhecimento”.

De acordo com a autora, para que essa potencialidade do *software* seja, de fato, concretizada, o professor precisa conhecer as possibilidades de ferramentas do *software* e suas potencialidades pedagógicas e, assim, possibilitar que o aluno se movimente para o processo de análise das estratégias utilizadas.

Ademais, segundo Amante (2011), é imprescindível que o uso do recurso tecnológico seja integrado à prática pedagógica de forma combinada com situações de ensino e aprendizagem de outra natureza, indo além do uso do computador. Dessa forma, as tarefas podem possibilitar a articulação entre os assuntos da temática estudada e/ou propiciar o aprofundamento do conteúdo. A esse respeito, a autora assevera que é imprescindível que os estudantes consigam estabelecer relações entre as atividades propostas e a ferramenta computacional.

Conforme já se apontou neste texto, outro aspecto identificado nos planos é a proposição de situações de ensino e aprendizagem que possibilitem o envolvimento ativo dos alunos nas tarefas e permitam ao professor não se colocar em um papel secundário. Assim, as propostas de aulas evidenciam a concepção dos participantes de que o recurso tecnológico, por si só, não gera aprendizagens e pode não gerar interações efetivas.

Especificamente sobre a linguagem de programação, sabe-se que ela possibilita a concretização do “ciclo descrição-execução-reflexão-depuração-descrição” (VALENTE, 1998, p. 91), fundamental para a apropriação dos conhecimentos. O aluno pode verificar se o resultado foi alcançado de forma satisfatória e, caso não tenha sido, ele partirá para o processo de depuração do procedimento. Ou seja, deverá buscar novas informações, como, por exemplo, noções e ideias específicas ao conteúdo ou, ainda, informações sobre a linguagem de programação utilizada. E, assim, é construída uma nova descrição do procedimento, para resolver o problema. E repete-se o ciclo.

Contudo, é fundamental que a interação aluno-máquina também seja mediada pelo professor. Este precisa ter conhecimentos específicos para compreender o raciocínio do aluno diante de determinado problema.

No caso da pesquisa aqui relatada, ao analisar os dados pode-se inferir que a palavra-chave para os cursistas foi *interação*, focando a interação entre os alunos, entre alunos e máquinas, entre alunos e outros recursos didáticos e entre alunos e professor. Fazendo um paralelo com o estudo de Amante (2011, p.143), infere-se que tal fator é relevante para o processo formativo dos cursistas, uma vez que, segundo a autora, “as crianças que usufruem significativamente da utilização dos computadores são as que têm educadores activos, ou seja, educadores que encorajam a criança, questionam, demonstram e que adoptam comportamentos de *scaffolding*”. *Scaffolding* implica em fazer as intervenções de acordo com as necessidades dos alunos.

Assim sendo, as dinâmicas propostas pelos cursistas nas sequências de aulas, de maneira geral, possibilitam que o aluno compreenda o(s) conceito(s) estudado(s), uma vez que ele pode se engajar, de fato, na análise de uma situação, elaborar hipóteses sobre ela, buscar informações, dialogar com o outro e usar o computador para compreender essa situação. E nessas dinâmicas o professor não ocupa um local secundário – afinal, “em todos os tipos de software, sem o professor preparado para desafiar, desequilibrar o aprendiz, é muito difícil esperar que o software por se crie as situações para ele aprender” (VALENTE, 1998, p. 98).

Entre as *dificuldades* enfrentadas pelos cursistas, identificaram-se três elementos de maior destaque. O primeiro refere-se às dificuldades técnicas, como fazer o *download*, instalar o SuperLogo e compreender os comandos, conforme se pode observar nos excertos a seguir:

[...] percebemos que sua utilização requer leitura de apostila e manuseio constante para que se adquira conhecimento e prática suficientes a fim de explorar todas as suas possibilidades, haja vista seu grau de complexidade (NARRATIVA, GRUPO 1).

No primeiro momento houve dificuldades na hora de interação com o software, pois conhecíamos pouco sobre o manuseio do programa, por isso sentimos necessidade de dedicar uma aula para que os alunos se inteirassem no funcionamento do LOGO (NARRATIVA, GRUPO 5).

Encontramos algumas dificuldades na execução de trajetos tais como: no lugar da tartaruga aparecia uma seta, alguns comandos não eram executados (NARRATIVA, GRUPO 3).

O segundo incide sobre a dificuldade em planejar situações de ensino e aprendizagem na perspectiva da Resolução de Problemas e sobre as intervenções a serem feitas pelo professor. Nesse caso, os cursistas analisam que essa dificuldade se refere à falta de experiência docente. A seguir, apresentam-se dois depoimentos:

Também tivemos algumas dificuldades quanto a elaboração de perguntas que direcionassem os alunos para a solução de problemas (NARRATIVA, GRUPO 1).

O planejar requer um olhar mais apurado, olhar esse que verifica cada detalhe, cada intervenção e a ação do aluno nas propostas. Esse olhar mais apurado ainda nos falta. É fruto de muita prática da junção de três ações: planejar – executar – avaliar. Buscando esse

tipo de exercício reflexivo é que vamos aprender e enriquecer nosso olhar para a prática (NARRATIVA, GRUPO 2).

Por fim, um dos grupos apontou que o pouco conhecimento sobre o conteúdo matemático escolhido para ser abordado no plano foi um fator de dificuldade:

Em um primeiro momento, pensamos que seria simples trabalharmos com esses conceitos, pois não nos parecia tão “pesado” como outros da matemática. Porém, ao longo da realização fomos percebendo que nossa aprendizagem escolar sobre esses conceitos havia sido escassa, e sempre trabalhados de forma rápida pela professora, já que ela possuía outras prioridades. [...] O fato de ainda não estarmos formadas e por nossa pouca experiência na sala de aula, tornou-se uma dificuldade durante a formulação da sequência didática, pois nos surgiram várias dúvidas quanto ao tempo, ao espaço, se a aprendizagem seria garantida ou não (NARRATIVA, GRUPO 3).

Inferese que as dificuldades vivenciadas pelos participantes podem lhes ter possibilitado aprendizagens que envolvam elementos do conhecimento tecnológico (MISHRA; KOEHLER, 2006), do conhecimento pedagógico do conteúdo e do conhecimento do conteúdo (SHULMAN, 2004). As atividades desenvolvidas pelos cursistas exigiram que eles voltassem seu olhar para os alunos e lhes possibilitaram mobilizar conhecimentos que levam à compreensão do ensino, considerando os objetivos elencados e as características do *software* e dos estudantes.

Dessa forma, a dinâmica proposta no curso de extensão levou as participantes a se posicionarem diante das situações encontradas e se mobilizarem para superar os obstáculos. Assim, possivelmente, esse movimento lhes permitiu acrescentar saberes e habilidades ao repertório de conhecimento da docência.

Enfim, a análise dos dados evidenciou que os participantes se colocaram em uma posição de *receptividade ao SuperLogo*. Ao serem desafiados a elaborar uma sequência de aulas, os cursistas se colocaram em movimento para interagir com as leituras sugeridas, com o *software* e com o conteúdo matemático.

Existem vários eventos que mostram a receptividade dos cursistas, como, por exemplo, os depoimentos, que evidenciam o que motivou os cursistas a selecionarem determinados conteúdos matemáticos, e os comentários, que revelam as aprendizagens dos participantes, em suas perspectivas.

O Grupo 2 indicou que a pouca atenção dada pela escola a conteúdos como “lateralidade, localização e direção” e a potencialidade do SuperLogo para trabalhar esse conteúdo motivaram o grupo para a elaboração do planejamento (GRUPO 2). O Grupo 5 relatou justificativa semelhante.

Nesse processo, o Grupo 2 aprendeu “que ao se trabalhar com um software é preciso pensar nas possibilidades, abrir o olhar e experimentar para verificar possíveis erros, dúvidas e entraves” (NARRATIVA, GRUPO 2).

No caso do Grupo 4, a proposta era que o recurso tecnológico se configurasse como um momento de complementação das aprendizagens. Em suas palavras:

Iniciamos nosso planejamento com a convicção de que o LOGO deveria reforçar/complementar conhecimentos que as crianças iniciariam em outras situações. Nesse sentido propusemos iniciar o trabalho com ensino sobre ângulos (onde encontramos, quem usa, para que servem, como construir, como identificar suas medidas etc....) (NARRATIVA, GRUPO 4).

Ao discorrerem sobre suas aprendizagens no processo de planejamento, os integrantes do Grupo 4 reforçaram a ideia de que o *software* não é um apêndice da aula, nem é um recurso que, por si só, gere aprendizagem. De acordo com o grupo:

Planejando esta atividade aprendemos que: a atuação do professor é primordial para o aprendizado, as escolhas das ferramentas são tarefa de suma importância, nenhuma ferramenta é suficientemente boa sem a intervenção do professor, a linguagem LOGO é uma ferramenta a mais no ensino de geometria, o professor precisa conhecer as possibilidades e as limitações das ferramentas que adota (NARRATIVA, GRUPO 4).

Perspectiva semelhante é apresentada pelo Grupo 1, quando afirma que a proposta de uso do SuperLogo é colocá-lo como uma “ferramenta de apoio no processo de ensino-aprendizagem” (NARRATIVA, GRUPO 1).

A constante troca de mensagens entre os participantes, via fórum de discussão, ao longo de duas semanas, também evidencia a mobilização deles para o planejamento das aulas. Nesse processo, discutiam sobre conteúdo específico, estratégias de ensino, intervenções docentes e procedimentos de avaliação, este último com menos intensidade.

A seguir, exemplifica-se essa dinâmica, apresentando alguns trechos do diálogo entre os integrantes do Grupo 1. Observa-se que Rosa iniciou a proposição da elaboração do planejamento, indicando que poderiam abordar o conteúdo de localização espacial, com base na construção de itinerários – em um primeiro momento, no espaço físico da escola; e, em seguida, com o uso do SuperLogo. As outras integrantes do grupo consideraram a proposta pertinente e, a partir disso, exploraram as ideias, indicando o ano escolar a que se destinariam as aulas, propuseram um jogo de *Caça ao Tesouro* e sugeriram algumas intervenções, por parte do professor, para abordar o conceito de ângulo como giro e os conceitos *frente*, *atrás*, *direita* e *esquerda*.

Após leitura do texto proposto e da análise do software LOGO e pensando nos comandos que a tartaruga cibernética obedecerá, o que vocês acham de trabalharmos o desenvolvimento de conceitos espaciais, uma vez que os comandos básicos são PF (para frente), PT (para trás), PD (para a direita) e PE (para esquerda). Pensei na possibilidade de trabalharmos com a

construção de itinerários a partir das instruções ofertadas e utilizar o espaço escolar externo (fora da sala de aula). O que acham? Depois passamos isto para a prática no software (ROSA).

Adorei a sugestão, Rosa. Fiz uma prévia e estou anexando para alterações e sugestões (LÚCIA).

Pensei em procedermos assim (vejam se concordam):

1- Acho que essa atividade se encaixa melhor para alunos de 2º ou 3º ano, de acordo com o que a Luciana Fernandes de Lima descreve no artigo que a Rosa nos indicou. O que acham?

2- Como a Lúcia escreveu no plano, os alunos terão que realizar uma espécie de caça ao tesouro, divididos em grupo. Mas em vez de fazer um itinerário da casa até a escola, porque não fazemos em uma aula o itinerário que eles usaram para encontrar o tesouro na escola primeiro e depois o itinerário de volta para casa? Assim utilizaríamos 3 aulas no lugar de 2 e os alunos teriam mais tempo para explorar o LOGO (PAULA).

[...] Ainda estou trabalhando em cima da apostila sobre como utilizar o programa e estou fazendo uns testes com ele aqui no meu note. Volto com uma proposta mais concreta do que podemos propor aos alunos com base nos critérios solicitados. (PAULA).

[...] Estou colocando minhas contribuições na nossa atividade para que vocês analisem e verifiquem se concordam (ROSA).

Suas ideias estão ótimas!!! Principalmente, de utilizar mais uma aula, deixando a segunda para exploração, assim como os outros objetivos que você acrescentou. Você tem um olhar muito apurado! Pensou em muitos detalhes! Eu realmente me enganei com o uso dos cartões. Pensei numa coisa, mas acabei escrevendo outra. Vou corrigir. Bem, se vocês me permitem, farei as correções do plano então (PAULA).

[...] Sobre a primeira aula quando vocês propõem os questionamentos: Nesta movimentação, o professor poderá intervir com questionamentos do tipo “Quantos passos foram dados à esquerda?”, “Quantos passos foram dados para frente?” Penso que também podem questionar os giros que os alunos devem dar - conforme comentei em outra parte no plano, por exemplo, Para virar para a direita na que precisamos (ou indicada) temos que fazer uma volta inteira, meia volta ou um quarto de volta? E depois propor atividades que levem os alunos a relacionarem as voltas aos graus (meia volta = ângulo de 180º; um quarto de volta = ângulo de 90º) (PROFESSORA-PESQUISADORA).

Incluí a sugestão da Profa. na 1ª aula também, sobre as voltas e os ângulos.

Proposta: Cada grupo escolherá um aluno do próprio grupo para descobrir o objeto escondido no pátio da escola, enquanto os demais alunos do grupo escondem o objeto. Depois, com os comandos PF (para frente), PT (para trás), PD (para a direita) e PE (para esquerda), indicam para o aluno escolhido onde está o objeto. Nesta movimentação, o professor poderá intervir com questionamentos do tipo “Quantos passos serão dados à esquerda?”, “Quantos passos serão dados para frente?”, “Para virar para a direita temos que fazer uma volta inteira, meia volta ou um quarto de volta?” (LÚCIA).

[...] No laboratório de informática, os alunos terão um primeiro momento para conhecer o software LOGO. [...] o professor intervirá quando a tartaruga começar a fazer um trajeto e necessitar de um giro para sua locomoção, introduzindo o conceito de ângulo com as seguintes questões: “Como faço para a tartaruga andar cem passos à frente ou cem passos atrás?”, “Como faço a tartaruga dar meia volta?”, “E para dar uma volta inteira?”, “Como faço para a tartaruga dar metade da metade de uma volta”, ou seja, um quarto; e depois fazer a relação com um quarto e 45º. Para que a criança entenda que giro está relacionado a ângulo, o professor fará com que elas utilizem o movimento do corpo conectado ao movimento da tartaruga a fim de que compreendam o conceito (ROSA).

Com a familiarização e maior domínio do software LOGO, os alunos utilizarão o mesmo para construir o itinerário que fizeram para descobrir onde o tesouro estava escondido. Com o acompanhamento atento do professor, em alguns momentos serão feitas intervenções com questionamentos do tipo: “Se o comando fosse para a esquerda e não para a direita, a localização do objeto teria sido mais rápida ou mais demorada? Por quê?” (PAULA). Nesta atividade, ela [avaliação] será realizada por meio da observação do professor durante a atividade em grupo, registrando os comandos e as dificuldades (ou não) dos alunos em relação ao conteúdo trabalhado, sua participação e envolvimento nas atividades, se demonstraram orientação e conhecimento das noções de lateralidade, habilidades espaciais, ângulos, giros e construção de itinerários (PAULA).

Ao analisar esses depoimentos, observa-se que os participantes definiram objetivos de aprendizagem e elencaram conteúdos a serem abordados, definiram possíveis ações do professor e dos alunos e criaram situações de ensino e aprendizagem. Ou seja, mobilizaram conhecimentos referentes a: conteúdo, conhecimento tecnológico pedagógico e conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo (MISHRA; KOEHLER, 2006). Infere-se que, a partir dessas interações e ações possibilitadas pela receptividade, os cursistas construíram conhecimentos e ampliaram seu repertório.

Essa mobilização dos participantes é positiva, uma vez que não é suficiente que o professor saiba ligar o computador e disponibilizar o *software*. Conforme aponta Amante (2011), é fundamental que ele analise a função pedagógica do *software*, identificando suas contribuições para o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo matemático, e, assim, possibilite a construção de ambientes interativos e investigativos de aprendizagem.

Analizando alguns depoimentos, anteriormente transcritos aqui, e os dados expostos no Quadro 1, é possível identificar que os participantes experimentaram o SuperLogo e analisaram suas funções pedagógicas. Além disso, propuseram o uso do recurso tecnológico com outros materiais didáticos e propostas de trabalho. Assim, o uso das tecnologias digitais se dará de forma invisível e se centrará na tarefa de aprender e não simplesmente nos recursos tecnológicos (ALMEIDA; SILVA, 2011), alcançando o terceiro nível de integração indicado por Almeida e Silva (2011), o que pressupõe a efetiva integração entre tecnologia e currículo, tendo ciência das intenções pedagógicas e das contribuições da tecnologia para a aprendizagem.

5 Palavras finais

A análise do processo percorrido pelos participantes, ao elaborarem um plano de aula envolvendo o *software* SuperLogo, permite identificar que eles utilizaram os instrumentos

disponíveis, formularam estratégias e construíram conceitos e ideias sobre a matemática e seu ensino.

Os participantes indicaram a necessidade de experimentar o *software*, pensando sobre as possibilidades de situações de ensino e aprendizagem que podem ser geradas a partir do recurso tecnológico e que permitam o envolvimento ativo dos estudantes, ampliando as possibilidades de interação com a máquina, com os conteúdos matemáticos, com outros colegas e com o professor.

Nesse processo, abordaram outros recursos didáticos, além do *software* SuperLogo, entendendo-o como mais um recurso que pode auxiliar na aprendizagem dos alunos. Dessa maneira, os participantes se colocaram em uma zona de risco, buscaram lidar com ela e foram além do uso do recurso tecnológico como um modismo, como apenas um elemento motivador, e de seu uso simplesmente como facilitação, isto é, apenas desenvolvendo atividades que podem ser feitas manualmente.

Portanto, pode-se inferir que o motivo que alavancou a atividade dos cursistas foi a necessidade de eles elaborarem as aulas, utilizando o SuperLogo como um recurso didático: colocaram em movimento o *software*, as ideias pedagógicas, as ideias relativas às estratégias de ensino, os conceitos matemáticos, o conhecimento que possuem sobre a aprendizagem dos alunos, dentre outros. Isto é, apropriaram-se de algo e o colocaram em movimento, imergindo no desafio que lhes foi proposto. Por isso, eles podem ser considerados seres ativos – há meios, fins e condições, intrínsecos às suas ações.

Referências

ALMEIDA, M. E. B. de. Tecnologias na Educação: dos caminhos trilhados aos atuais desafios. **Bolema**, Rio Claro, v. 21, n. 29, p. 99-129, jan/jul. 2008.

ALMEIDA, M. E. B. ; SILVA, M. da G. M. Currículo, tecnologia e cultura digital: espaços e tempos de web currículo. **Revista E-curriculum**, São Paulo, v.7, n.1, p. 1-19, abr. 2011. Disponível em <<http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum>> Acesso em: 5 nov. 2013.

AMANTE, L. **As tecnologias digitais na escola e na educação infantil**. Pinhais: Melo, 2011.

BITTAR, M. A escolha do software educacional e a proposta pedagógica do professor. In: COSTA, N. M. L. de; BELINE, W. (Org.). **Educação matemática, tecnologia e formação de professores: algumas reflexões**. Campo Mourão: Editora FECILCAM, 2010. p. 215-242.

COCHRAN-SMITH, M; FRIES, K. Paradigms and politics: researching teacher education in changing times. In COCHRAN-SMITH, Marilyn; ZEICHNER, Kenneth. (Ed.). **Studying teacher education: The report of the AERA Panel on Research and Teacher Education**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum. 2005. p. 69- 110.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas, SP: Papirus, 2011.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, East Lansing, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, jul., 2006.

MORELATTI, M. R. M.; SOUZA, L. H. G. Aprendizagem de conceitos geométricos pelo futuro professor das séries iniciais do Ensino Fundamental e as novas tecnologias. **Educar**, Curitiba, n. 28, p. 263-275, dez., 2006. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/er/n28/a17n28.pdf> > Acesso em: 04 fev. 2014.

NACARATO, A. M. et al. Professores e futuros professores compartilhando aprendizagens: dimensões colaborativas em processo de formação. In: NACARATO, Adair Mendes; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela (Org.). **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 197-212.

PALLOFF, R. M.; PRATT, K. **Building online learning communities: effective strategies for the virtual classroom**. San Francisco: Jossey-Bass, 2007.

PASSOS, C. L. B. et al. Desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática: uma meta-análise de estudos brasileiros. **Quadrante**, Lisboa, V. XV, n. 1-2, p. 193-219, jan. 2006.

SHULMAN, L.. Those who understand: knowledge growth in teaching. In: WILSON, S. M. (Ed.). **The wisdom of practice: essays on teaching, learning and learning to teach**. 1. ed. San Francisco: Jossey-Bass, 2004. p.189-215. (The Jossey-Bass higher and adult educational series).

VALENTE, J. A.. Análise dos diferentes tipos de softwares usados na educação, NIED-UNICAMP. In: ENCONTRO NACIONAL DO PROINFO, 3, 1998, Pirenópolis. **Anais...** Porto Alegre: NUTED, 1998. p. 89-99.

VALENTE, J. A. Educação a distância: criando abordagens educacionais que possibilitem a construção de conhecimento. In: ARANTES, Valéria A. **Educação a distância**. São Paulo: Summus. 2011. p. 13-44.

Submetido em Abril de 2015.
Aprovado em Agosto de 2015.