



REP's - Revista Even. Pedagóg.

Número Regular: Formação de Professores e Desafios da Escola no Século XXI

Sinop, v. 7, n. 2 (19. ed.), p. 892-918, jun./jul. 2016

ISSN 2236-3165

<http://sinop.unemat.br/projetos/revista/index.php/eventos/index>

LINGUAGEM LOGO E ENSINO DE GEOMETRIA: experiência vivenciada em curso de formação continuada

Maria de Fátima Mello de Almeida

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa/PR - Brasil

Sani de Carvalho Rutz da Silva

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa/PR - Brasil

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo divulgar os resultados da pesquisa para dissertação de mestrado sobre a Linguagem LOGO, no Ensino de Geometria, em Curso de Formação Continuada para Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ponta Grossa (PR). Para tanto, embasou-se nas Teorias do Construtivismo e Construcionismo, nos estudos de Regina Maria Pavanello e Hans Freudenthal. Trabalhou-se com os conceitos básicos da Linguagem LOGO, materiais manipuláveis, recursos tecnológicos e artigos científicos. Os resultados obtidos apontam a validade do trabalho de formação continuada, por meio do professor formador e pesquisador, proporcionando atividades reflexivas, práticas, desafiadoras e prazerosas.

Palavras-chave: Ensino de Geometria. Linguagem LOGO. Formação continuada.

1 INTRODUÇÃO

O referido artigo é fruto de pesquisa desenvolvida na pós-graduação em nível de mestrado¹, a qual procurou aliar o Ensino de Geometria com o uso de uma

¹ Linguagem LOGO no Ensino de Geometria em Curso de Formação Continuada para professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental – UTFPR – Campus Ponta Grossa.

ferramenta pedagógica intitulada Linguagem LOGO², por meio de curso de formação continuada para um grupo de sete professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Educação de Ponta Grossa - PR.

A pesquisa relatada, a qual envolve o tema Ensino de Geometria, teve origem ao perceber-se que há uma preocupação e discussão por parte de pesquisadores como PAVANELLO (1995; 2009), de professores do Ensino Superior e de professores dos Anos Iniciais, em relação ao como ensinar e tornar a Geometria atraente e necessária para o aluno.

O segundo tema presente na pesquisa, que tange à linguagem de programação, surgiu da necessidade de melhorar o uso dos laboratórios de informática presentes nas escolas do município e, com o programa à disposição dos professores, iniciar um processo de inserção da linguagem de programação, junto aos alunos da rede municipal de educação. Entretanto, o uso do computador como ferramenta pedagógica – para uma parte do grupo de professores – ainda é um obstáculo; e aliá-lo à prática pedagógica torna-se quase impossível. Esta constatação vem desde os primeiros escritos de Valente (1999), que refletia sobre o uso do computador nas salas de aula e a visão dos professores em relação ao mesmo.

Ao propor a união entre o Ensino de Geometria e a utilização de um *software*, Linguagem LOGO, na verdade, criou-se certo desafio, visto que a proposta de curso de formação continuada voltada aos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental deveria contemplar os conteúdos referentes à Geometria para os Anos Iniciais, a utilização do computador e a linguagem própria para programação.

Na busca da superação do desafio, apontado no parágrafo anterior, elencou-se como objetivo geral de pesquisa: conhecer os impactos do uso da Linguagem LOGO no Ensino de Geometria com professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, através de um curso de formação continuada. Para atingir esse objetivo geral, traçaram-se os objetivos específicos, envolvendo o Ensino de Geometria, Linguagem LOGO e formação continuada de professores por meio de reflexão sobre a prática pedagógica.

² Linguagem de programação desenvolvida por Seymour Papert no MIT – Massachusetts Institute of Technology.

A fim de se garantir o suporte teórico para realização da pesquisa, buscou-se aporte nas seguintes referências bibliográficas sobre os temas a serem discutidos: Piaget (2001), Papert (2008), Valente (1999), para o trabalho com a ferramenta, computador, e a Linguagem LOGO; Pavanello (1995, 2009) e Freudenthal (1973), para o Ensino de Geometria; Schön (1992), Tardif (2010) e Freire (1996), para a formação continuada de professores.

Elencaram-se, também, os documentos oficiais do MEC³ (2012, 2014), por meio do programa PNAIC⁴, o qual é a base de muitas discussões nos tempos atuais. O programa citado se refere à formação continuada de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental com aprofundamento em alfabetização, letramento, leitura e escrita; bem como os conteúdos específicos do Ensino de Matemática.

Na sequência, à metodologia adotada para a pesquisa (item 2) e a descrição da sua realização. O embasamento teórico da referida pesquisa está presente no item 3, seguido pelo item 4, que relata sobre o curso de formação de professores – tentativas e acertos. No item 5 tem-se a conclusão do trabalho com os apontamentos que podem indicar para continuidade desse estudo ou abertura para outros estudos em relação ao Ensino de Geometria, Linguagem LOGO e formação de professores.

2 METODOLOGIA

A pesquisa aqui apresentada caracterizou-se como aplicada e exploratória, qualitativa com cunho interpretativo, pois, segundo Garnica (2004), uma das características da pesquisa qualitativa está na não neutralidade do pesquisador, pois este já traz consigo uma carga de experiências e valores impregnados e, também, a possibilidade de buscar novos caminhos para chegar-se ao resultado almejado.

Os instrumentos de coleta de dados foram: os encontros presenciais do curso de formação continuada; o diário de bordo dos professores cursistas e do professor pesquisador; gravações de vídeos e áudios; questionários e observação sistemática.

A análise dos dados deu-se por meio de tabelas (quantitativos) e interpretação dos questionários (qualitativo). A análise e interpretação dos dados

³ Ministério da Educação - Brasil

⁴ Plano Nacional de Alfabetização na Idade Certa

coletados foram utilizadas para intervenção nos encontros presenciais e reformulação de atividades a serem desenvolvidas.

O curso de formação continuada realizou-se no ano de 2014, com seis encontros presenciais, com duração de quatro horas cada um e mais dezesseis horas de estudo a distância. O grupo era formado por sete professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino, com diferentes cursos de formação inicial, porém, em comum, o Curso de Magistério de nível técnico.

O grupo de professores cursistas era composto por 01 (um) professor da Educação Infantil, 02 (dois) professores do quarto ano, 02 (dois) do segundo ano, 01 (um) coordenador pedagógico e 01 (um) corregente. Todos os professores possuíam a carga horária de 8h na mesma escola. Durante os encontros de formação continuada, a pesquisadora foi também aplicadora do curso de formação, elaborando as atividades a serem desenvolvidas, ensinando e também aprendendo junto com os professores cursistas.

3 EMBASAMENTO TEÓRICO

Os documentos oficiais do MEC (2012, 2014) orientam a formação para os professores que ensinam Matemática como prioridade para sanar lacunas deixadas pela formação inicial e, ao mesmo, tempo atualizar-se em relação aos métodos de ensino, aos recursos tecnológicos disponíveis e aos estudos referentes ao como ensinar e como aprender.

Em Tardif (2010) e Schön (1992), verifica-se a preocupação com a formação continuada do professor, sua importância e necessidade de reflexão sobre a prática pedagógica, pois com a rotina de sala de aula, na maioria das vezes não há um tempo para pensar, refletir, tomar decisões, agir e refletir novamente.

Sobre a reflexão-na-ação, Schön (1992, p. 83) destaca que:

É possível olhar retrospectivamente e refletir sobre a reflexão-na-ação. Após a aula, o professor pode pensar no que aconteceu, no que observou, no significado que lhe deu e na eventual adoção de outros sentidos. Refletir *sobre* a reflexão-na-ação é uma ação, uma observação e uma descrição que exige o uso de palavras.

Este pensar sobre o que aconteceu durante a aula, segundo Schön (1992), torna-se uma prática necessária para que se efetive a reflexão-na-ação, uma vez que, durante as aulas, na maioria das vezes, não é possível realizar esta reflexão em razão da quantidade de alunos, a diversidade presente nas turmas e a impossibilidade do silêncio para a reflexão.

O silêncio para a reflexão, tomada de decisões e redirecionamento das atividades a serem desenvolvidas passa pelo uso de palavras em algumas situações de diálogo com outros profissionais e isto nos remete a Freire (1996) – quando o autor nos apresenta a necessidade do diálogo, do silêncio, do ouvir e do comprometimento com a educação; com o ato de ensinar e a preocupação com o aprender do aluno.

Em Tardif (2010), encontra-se uma reflexão que se acredita ser oportuna para esse estudo, visto que se busca a formação do professor de profissão, o autor nos remete a uma reflexão sobre o real papel do professor, de como ele pode produzir conhecimentos e de como pode, apenas, reproduzir o que já sabe. O professor de profissão, na verdade, é o professor que pesquisa, que busca novos métodos, procura conhecer as teorias e percebe, no ato educativo, uma interação entre ele – professor – o aluno e o conhecimento.

Ser um professor de profissão é criar condições de aprendizagem e de ensino. É por meio da observação e análise do seu saber-fazer que o professor se torna o ator, o sujeito que assume a condição de ensinar e de melhorar a sua prática a cada dia, utilizando-se da investigação.

A investigação no contexto dos professores que ensinam Matemática também é citada nos documentos oficiais, onde se verifica que:

Investigar é experimentar coletivamente, ler, escrever e discutir matematicamente, levantar hipóteses, buscar indícios, observar regularidades, registrar resultados provisórios, compartilhar diferentes estratégias, variar procedimentos, construir argumentos matemáticos, como também ouvir os argumentos matemáticos dos colegas, buscar generalizar, conceituar. Professor e alunos participam desse movimento questionando, apresentando seu ponto de vista, oferecendo contraexemplos, argumentando, matematizando. A comunicação acontece por meio da dialogicidade. (BRASIL, 2014, p. 18).

Tanto a investigação como a reflexão-na-ação solicitam do professor a postura da abertura ao diálogo, ao ouvir; ao expressar seu pensamento matemático;

a questionar-se e questionar o outro; a sintetizar; e também a demonstrar como pensou, raciocinou. Estas observações remetem aos estudos de Freire (1996), que apresentam a dialogicidade, a amorosidade, o comprometimento com a profissão e a divisão de ensinar e de aprender com o outro.

Refletiu-se sobre a questão da formação continuada de professores que ensinam Matemática de forma ampla, porém, o enfoque do referido trabalho é o Ensino de Geometria e especificamente em relação ao eixo estruturante Espaço e Forma, e, o uso de uma linguagem de programação.

Pelos estudos apresentados por Pavanello (1995, 2009), verifica-se que há a necessidade de formação continuada para os professores que ensinam Matemática, em particular, o Ensino de Geometria, pois, em algumas situações, a formação inicial não consegue suprir todas as necessidades da formação do professor.

No **Caderno de Geometria do PNAIC** (BRASIL, 2014), encontram-se reflexões sobre o Ensino de Geometria voltado para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Orientações que levam a discussão de como se ensina Geometria atualmente, como se ensinou no passado e como deve ser este ensino, de forma a contribuir para a construção do pensamento geométrico do aluno. E, não se pode esquecer-se de citar as contribuições de Piaget (2001), referentes aos estudos realizados em relação à aprendizagem da criança, à teoria do construtivismo e como os estudos podem auxiliar na formação do professor de profissão e na reflexão-nação.

Segundo os autores apresentados percebe-se que a formação continuada é necessária e deve ser composta de teoria, de atividades práticas, de aplicação de atividades junto aos alunos e de tempo para reflexão.

Outro tema que faz parte da discussão desse artigo é o Ensino de Geometria para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental e inicia-se pela contribuição de Freudenthal⁵ (1973), o qual apresenta a Geometria como fonte para aprender e ensinar Matemática, ou seja, como o próprio autor diz: matematizar a realidade.

Verifica-se em Freudenthal (1973, p. 407) que:

⁵ Nasceu em 1905 e faleceu em 1990. Ele foi um Matemático e suas principais contribuições foram na área da topologia algébrica e também tinha como áreas de interesse a literatura, psicologia, história e educação matemática, em especial a Geometria. Freudenthal é uma referência mundial sobre Matemática Realista.

A Geometria é uma das melhores oportunidades que existem para aprender como matematizar a realidade. É uma oportunidade de fazer descobertas, como muitos exemplos mostrarão. Com certeza, os números são também um domínio aberto às investigações, e pode-se aprender a pensar através da realização de cálculos, mas as descobertas feitas pelos próprios olhos e mãos são mais surpreendentes e convincentes. Até que possam de algum modo ser dispensadas as formas no espaço são um guia insubstituível para pesquisa e a descoberta.

Possibilitar ao aluno a oportunidade de aprender por meio da observação, da manipulação, de atividades criativas, de aula-passeio⁶ e de leitura de imagens, auxiliará na criação do pensamento geométrico e na sua percepção do espaço ao qual ele está inserido. De tal modo que o Ensino de Geometria se torna uma experiência concreta para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, criando uma base sólida para a abstração que os Anos Finais do Ensino Fundamental propõem. Sendo assim, ao perceber que o mundo está repleto de Geometria, o professor pode aprender e ensinar por meio do próprio mundo que o cerca. Permite ao profissional da educação, elaborar e proporcionar aulas criativas, manipulativas, curiosas, investigativas e comprometidas com a construção do conhecimento de forma participativa. A experiência de tocar, manipular, experimentar nos aproxima dos estudos de Piaget (2001) que, em sua teoria do construtivismo, enfatiza a pesquisa, trabalho com material concreto e o professor como um mediador entre o aluno e o conhecimento a ser construído.

A teoria de Freudenthal (1973) sobre o Ensino de Matemática apresenta o termo matematização da realidade que, para o autor, significa refletir, compreender e mudar a realidade. Pelas atividades concretas, reais, há a possibilidade de uma aprendizagem mais eficiente e consistente. A necessidade de atuar no contexto social de forma crítica e ativa é a realidade da sociedade atual e os estudos de Freudenthal embasam a escrita de Pavanello, em relação ao Ensino de Matemática:

O aluno deve hoje dominar ferramentas matemáticas e cognitivas que lhe permitam compreender melhor a sociedade em que está inserido para nela viver e atuar de modo ativo e crítico, o que somente será possível se a sala de aula se tornar um ambiente no qual o aluno possa raciocinar e comunicar suas ideias. (PAVANELLO, 2009, p. 63).

⁶ Uma prática adotada por Célestim Freinet que é utilizada por muitos professores como fonte de pesquisa, observação e aproximação do conteúdo curricular com a sociedade, o meio no qual o aluno convive.

Aulas que possibilitem o raciocínio, o diálogo e a verbalização do pensamento são questões que estão presentes nas discussões de Freire (1996), Papert (1993), Pavanello (2009) e nos próprios escritos de Freudenthal (1973). Logo, acredita-se que a forma de se ensinar – de entender o ato educativo⁷, de se ver como profissional da educação – sofreu algumas alterações a ponto de se poder atingir o Ensino da Matemática esperado e almejado por todos.

À luz dos referenciais bibliográficos, encontra-se, ainda, no caderno de apresentação do PNAIC (BRASIL, 2014), que a Geometria é de fundamental importância para a leitura de mundo, especialmente para a construção espacial e de localização. Neste texto, pode-se verificar ainda a preocupação com o uso da Geometria para a vida, bem como o estudo das terminologias que são específicas da Geometria. Situação que pode ocasionar problemas de compreensão e de aprendizagens nos anos posteriores, devido aos conceitos construídos de forma errada ou equivocada. Em PNAIC (BRASIL, 2014), verifica-se a importância da continuidade dos estudos em forma de formação continuada de professores para aprender e, na sequência, ensinar de forma a contribuir para a construção do pensamento geométrico do aluno.

Ainda sobre o Ensino de Geometria, pode-se verificar no documento citado no parágrafo seguinte, que o corpo é o ponto de partida para iniciar a construção em relação à localização, espaço e forma. Essa construção pode iniciar-se por meio de deslocamentos no espaço, tendo como orientação os pontos de referência.

O trabalho pedagógico envolvendo as brincadeiras e jogos, no Ensino de Geometria, possibilita o desenvolvimento das habilidades que devem ser desenvolvidas nos alunos dos Anos Iniciais, propostas no documento. “Elementos conceituais e metodológicos para definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental”. BRASIL (2012, p. 78).

Explicitar e/ou representar informalmente a posição de pessoas e objetos e dimensionar espaços, utilizando vocabulário pertinente nos jogos, nas brincadeiras e nas diversas situações nas quais as crianças considerarem necessária essa ação, por meio de desenhos, croquis, plantas baixas, mapas e maquetes, desenvolvendo noções de tamanho, de lateralidade, de localização, de direcionamento, de sentido e de vistas. Reconhecer seu

⁷ Termo criado por Antônio Novak.

próprio corpo como referencial de localização no espaço (em cima e embaixo, acima e abaixo, frente e atrás, direita e esquerda) [...].

O Ensino da Geometria é um campo amplo e com possibilidades de estudos e pesquisas. É possível por meio de planejamentos, estudos e formações, elaborar aulas que envolvam a criatividade, a observação, atividades de movimento, leitura, escrita; e experiências que promovam a construção do conhecimento de forma prazerosa, construtiva e colaborativa.

Ao falar-se em Ensino de Geometria de forma mais atraente, buscou-se na linguagem de programação, em Papert (2008), um dos criadores da Linguagem LOGO, Piaget (2001) e Valente (1999), a possibilidade de trabalhar com um *software* que promova a construção do pensamento geométrico.

Os estudos sobre as contribuições de Jean Piaget se fizeram necessários devido aos professores participantes do curso de formação atuarem com alunos que estão na fase do Pré-operatório e Operatório-concreto. Some-se a isso, Papert ter como raiz de seus estudos os ensinamentos de Jean Piaget.

Nesta reflexão, encontram-se duas teorias cognitivas que permitiram um melhor entendimento do processo de construção do conhecimento. São elas, a teoria do construtivismo e a teoria do construcionismo. Ambas pautadas na construção do conhecimento, na elaboração e organização do pensamento, na manipulação de objetos e na estruturação de projetos para alcançar o objetivo proposto da aprendizagem.

A teoria do construtivismo de Piaget (2001) está presente nos estudos ligados ao uso da informática como ferramenta pedagógica, pois se tornou a base para a teoria do construcionismo de Papert (2008). A teoria do construtivismo contempla a manipulação de objetos, o trabalho por meio da investigação e da experiência, a descoberta por parte do aluno, a interação com o meio – objeto de estudo.

Na teoria do construtivismo, o professor tem o papel de mediador da aprendizagem. Alguém que deve instigar nos alunos a pesquisa, o registro, o trabalho em grupo e, principalmente, organizar o seu pensamento e assim aprender. Segundo Piaget (2001), no construtivismo, o estudo é centrado em compreender como o aprendiz passa de um estado de menor ao de maior conhecimento; o que está intimamente relacionado ao desenvolvimento pessoal do indivíduo. A referida passagem de um estado de conhecimento para outro ocorre por meio de quatro

conceitos, os quais definem o processo de aprendizagem por parte das estruturas cognitivas cerebrais. Os conceitos são: adaptação, assimilação, acomodação e equilíbrio. Esses conceitos, ou melhor, fases do desenvolvimento da inteligência, ocorrem de forma quase imperceptível aos olhos humanos e quanto maior for o grau de complexidade das interações do indivíduo com o meio, maior será o seu grau de inteligência.

Os estudos de Piaget (2001) colaboram com as fases do desenvolvimento cognitivo humano e possibilitam aos professores verificarem em que fase da aprendizagem seu aluno está. E, após a verificação, planejarem suas aulas de forma que se promova o desenvolvimento de habilidades por meio de atividades que respeitem as fases de desenvolvimento de cada aluno; e se escolha o melhor método para que a aprendizagem possa ser atingida com eficiência. As fases do desenvolvimento cognitivo, segundo Piaget (2001), são: sensório-motor (0 a 2 anos), pré-operatório (2 a 7 anos), operatório-concreto (7 aos 11) anos e operatório-formal: de 11 anos em diante.

Os estudos de Jean Piaget contribuem com o ensino e a aprendizagem com relação à construção do conhecimento e com as práticas desenvolvidas utilizando o computador como ferramenta pedagógica. Produzir conhecimento, experimentar e criar são alguns objetivos do trabalho com a informática educativa. E, por falar em informática educativa, tem-se em Papert (2008), o início da linguagem de programação voltada para o trabalho pedagógico com alunos de idades diferentes, o qual possibilita o aprendizado de forma lúdica e experimental, por meio de elaboração de projetos.

Papert (2008), juntamente com sua equipe de trabalho, desenvolveu, no MIT⁸, a primeira versão da Linguagem LOGO, com o objetivo de possibilitar aos alunos a oportunidade de programar o computador. A tarefa de programar exige conhecimento, tentativas, determinação, curiosidade e elaboração de estratégias para alcançar o objetivo proposto. Com esta proposta de trabalho e com a linguagem de programação, Papert (2008) cria a teoria do construcionismo, isto é, para Papert o aluno deve construir seu conhecimento, utilizando o computador como

⁸ Massachusetts Institute of Technology.

ferramenta pedagógica, intermediado pelo professor e seus colegas de turma, por meio do diálogo.

Na teoria do construcionismo, o aluno idealiza e desenvolve um projeto que resulta em um produto final, o qual deve ser partilhado com seus colegas de turma ou comunidade escolar. No construcionismo, diferentemente da teoria do construtivismo, não existe uma faixa etária específica para se trabalhar os conteúdos com os alunos. Caso o projeto a ser desenvolvido necessite de conteúdos que não façam parte do Ano/Série em que o aluno esteja cursando, ele terá acesso a esse conhecimento.

Neste ponto, existe uma diferença entre a teoria do construtivismo de Jean Piaget e a teoria do construcionismo de Seymour Papert. No restante, as teorias buscam entender como o aluno aprende, como ocorre a produção do conhecimento nas estruturas cognitivas. Entender, também, que a manipulação e a experimentação fazem parte do ato de ensinar e de aprender; e que o professor é o mediador nesse processo, possibilitando ao aluno a descoberta, a tentativa e o erro, na busca pelo produto final.

Ainda sobre a teoria do construcionismo, um ponto a ser observado e entendido é a questão do erro. Nesta teoria, o erro é percebido como possibilidade de acerto; é uma tentativa que precisa ser repensada, reestruturada para poder encontrar o resultado desejado. Por esta ótica está trabalhando-se sob a perspectiva do aluno estar refletindo sobre o seu próprio pensamento, isto é, ele está iniciando o processo epistemológico.

Refletir sobre o próprio pensamento é uma atividade que já vem de Piaget (2001) e chega a Papert (2008). Para ambos é uma das práticas para a construção do conhecimento, de forma que possibilita a ação, depois a reflexão sobre o que foi executado e, por último, a ação novamente para corrigir o que não foi feito de forma satisfatória.

Tem-se em Valente (1999), a continuação da discussão sobre a reflexão sobre o seu próprio pensamento. O autor em discussão apresenta o processo chamado de depuração, no qual, a partir do momento que o aluno aciona os comandos enviados por ele, inicia a observação da tartaruga (cursor do *software*), executa os comandos na janela gráfica e já inicia uma análise sobre os comandos executados.

Ao perceber uma tentativa que não deu certo, o aluno reorganiza seu pensamento e faz a intervenção junto aos comandos a serem executados pela tartaruga, na janela gráfica. Este processo é realizado entre o aluno e o computador, ou caso a dificuldade seja maior, o aluno solicita a intervenção do professor e de seus colegas de turma.

Segundo Valente (1999), outro aspecto interessante da Linguagem LOGO, é que esta permite um subproduto e o produto final que correspondem à resolução do problema proposto. Este subproduto é a descrição dos comandos que ficam registrados na janela de comandos (área de digitação), os quais, caso não correspondam à resolução do problema, podem ser refeitos, corrigidos e, assim, encontrar o resultado que satisfaça ao problema.

O produto final corresponde à janela gráfica (área do desenho) pela qual a tartaruga (cursor do *software*) realiza o que foi digitado na janela de comandos. Caso os comandos estejam corretos, o problema está resolvido. Do contrário, inicia-se o processo de reflexão e correção de comandos. O registro dos comandos é de forma simples e clara, favorecendo o uso por alunos de idades variadas e por pessoas que não possuam nenhum conhecimento de linguagem de programação.

A Linguagem LOGO favorece ao aluno a construção do conhecimento por meio de atividades de interação com o computador e mediadas pelo professor. O aluno tem a possibilidade de aprender a pensar, refletir sobre o erro, brincar, discutir e buscar ajuda entre seus colegas de turma ou pessoas da comunidade escolar.

4 CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES – TENTATIVAS E ACERTOS

O curso de formação continuada Ensino de Geometria e a Linguagem LOGO foi planejado com o objetivo de auxiliar na coleta de dados para a pesquisa e, também, como fonte de experimentação para comprovar a validade da ideia de utilizar uma linguagem de programação para o Ensino de Geometria.

Os encontros de formação ocorreram em dois laboratórios do Núcleo Municipal de Tecnologia Educacional (NTE), de um município do interior do Paraná, uma vez por semana, durante seis semanas consecutivas. A necessidade de usar dois laboratórios ocorreu devido ao primeiro laboratório estar com o Sistema Operacional Windows e o segundo com o Sistema Operacional Linux. Como a

Linguagem LOGO foi criada no Sistema Operacional Windows, optou-se por apresentar às professoras, a critério de conhecimento, de curiosidade a versão para o Windows, e, na sequência a versão para o Linux, visto que nas escolas municipais o Sistema Operacional disponível é o Linux Educacional 3.0, o qual está instalado nos computadores do PROINFO⁹.

Visando mapear o nível de conhecimento dos professores cursistas em relação aos temas a serem trabalhados, no primeiro encontro, houve o preenchimento de um Questionário – Perfil do Grupo de Professores Cursistas (Figura 1).

Figura 1 – Questionário Perfil do Grupo Pesquisado

ANEXO A – QUESTIONÁRIO PERFIL DO GRUPO PESQUISADO
1) Em quais redes de ensino você trabalha? () Municipal () Estadual () Particular
2) Em quais séries/anos em que está trabalhando neste ano? _____
3) Em que séries/anos você já trabalhou? _____
4) Há quantos anos você está formado? Há quantos anos você leciona? _____
5) Qual é a sua formação? _____
6) O que você lembra das aulas de Geometria da sua época de aluno(a)? _____ _____ _____
7) Você usa conceitos de geometria em alguma situação do dia-a-dia? Se sim, quais e por quê? Se não, por quê? _____ _____ _____
8) Aponte três dificuldades que frequentemente você encontra nos seus alunos quando ensina conteúdos relacionados a Geometria. _____ _____ _____

Fonte: Acervo da autora

A análise dos dados referentes a esse questionário (Figura 1) auxiliou na preparação dos encontros, na reformulação de algumas questões e no entendimento sobre como os professores veem o Ensino de Geometria. Verificou-se que:

- 100% (7) dos professores participantes da pesquisa pertencem somente a Rede Municipal de Ensino, isto é, atuam somente com os Anos Iniciais do Ensino Fundamental;

⁹ Programa Nacional de Informática na Educação.

- 100% (7) dos professores já transitaram por todos os Anos Iniciais do Ensino Fundamental;
- 71% (5) dos professores tem entre 15 a 25 anos de formação inicial em Pedagogia ou ingressaram com o curso de Magistério em nível de Ensino Médio;
- 71% (5) dos professores tem o tempo de atuação de 10 a 25 anos (observou-se que, mesmo com um bom tempo de atuação, buscam pela formação continuada);
- 71% (5) dos professores possuem curso de pós-graduação (especialização);
- 100% (7) dos professores apontaram a lacuna existente na formação inicial de professores, bem como as questões de lateralidade e localização presentes no Eixo Espaço e Forma.

Ainda nesse encontro foi solicitado aos professores que respondessem ao Questionário - sobre o uso de computadores com alunos (Figura 2), o qual foi utilizado para coleta de dados, bem como, para verificar se havia a presença dos conteúdos de Geometria a serem trabalhados durante as aulas nos laboratórios.

Figura 2 - Questionário sobre uso de computadores com alunos

O questionário apresenta o logo da UTPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) no topo. Abaixo do logo, há o título da pesquisa: 'PESQUISA DESTINADA A TRABALHO CIENTÍFICO NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - STRICTO SENSU (MESTRADO PROFISSIONAL)'. O texto de introdução pede para responder às questões marcando um X na alternativa que julga ser a que retrata a sua realidade perante o uso de computadores na escola. As questões são:

- 1) Você utiliza o laboratório de informática com seus alunos? Se a resposta for afirmativa, coloque quantas vezes por semana ou ao mês. Caso seja negativa, justifique.
() NÃO _____
() SIM _____
- 2) Você já trabalhou com linguagem de programação? Caso a resposta seja afirmativa, relate em qual situação.
() Não _____
() Sim _____
- 3) Você sabe o que é Linguagem LOGO? Caso a resposta seja afirmativa, em breves palavras defina-a.
() Não _____
() Sim _____
- 4) Você concorda que pelo uso do "computador" como ferramenta de ensino pode-se obter construção de conhecimento? Justifique a resposta.
() Não _____
() Sim _____
- 5) É possível trabalhar conteúdos matemáticos por meio da ferramenta "computador"? Caso a resposta seja afirmativa cite três conteúdos que possam ser explorados por meio dessa ferramenta?
() Não _____
() Sim _____

Data: _____

Fonte: Acervo da autora

Após a análise dos questionários respondidos (Figuras 1 e 2), os encontros foram preparados para sanar as lacunas existentes, bem como, possibilitar o aprendizado de mais uma ferramenta para o Ensino de Geometria. Os encontros foram divididos por temas a serem trabalhados, a criar-se um elo que possibilitasse aos professores perceberem a relação entre o conteúdo trabalhado em sala de aula e o que é realizado no laboratório de informática.

4.1 PRIMEIRO ENCONTRO – REFLEXÃO SOBRE O ENSINO DA GEOMETRIA NO BRASIL E SUA INFLUÊNCIA NA PRÁTICA

O primeiro encontro foi realizado no laboratório do Windows e teve a duração de 4h. Nesse encontro, foi realizada a apresentação do trabalho a ser executado – objetivos, metodologia, a prática das atividades junto aos alunos na escola e a reflexão nos encontros de formação – assinatura dos documentos referentes à pesquisa, momento de socialização entre os professores cursistas e a apresentação de um vídeo¹⁰ sobre o Ensino de Geometria no Brasil.

Após a apresentação do vídeo, percebeu-se determinada surpresa por parte dos professores ao conhecerem o Ensino de Geometria da forma que foi apresentada. O programa apresentado pelo vídeo apresentou uma Geometria viva, em movimento e, principalmente, com a criança descobrindo os conceitos, formulando hipóteses. Muitas dúvidas surgiram e muitas recordações do passado também estiveram presentes neste primeiro encontro.

4.2 SEGUNDO ENCONTRO – EIXO ESTRUTURANTE ESPAÇO E FORMA: EXPERIÊNCIAS PRÁTICAS

Esse encontro foi realizado com duração de quatro horas, no laboratório do Windows do NTE e teve como objetivos: refletir sobre o Ensino de Geometria e a

¹⁰ “Geometria para a vida – Matemática”, exibido pelo Programa Salto para o Futuro em 16/04/2004, no qual estavam presentes: Professora Dra. Regina Maria Pavanello (Universidade Estadual de Maringá – PR); Professora Maria Terezinha Jesus Gaspar (Universidade de Brasília - DF) e a Professora Regina da Silva Pina Neves (Faculdade Jesus Maria José de Brasília – DF). Fonte: <http://www.youtube.com/watch?v=HvAYHOMvfPI>.

prática do professor dos Anos Iniciais; explorar os blocos lógicos livremente; criar atividades para os alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental com blocos lógicos; utilizar o controle remoto do aparelho motorizado e desenvolver a lateralidade em si próprio e nos comandos para o outro – colega de equipe.

Os materiais utilizados nesse encontro de formação foram: máquina fotográfica, laptop, fotocópias de texto teórico/científico, blocos lógicos, aparelho motorizado (tartaruga criativa), cadeiras, mesa. Trabalhou-se com leitura e interpretação de artigo científico sobre o Ensino de Geometria¹¹, exploração dos blocos lógicos e possibilidades de trabalho com material concreto para o Ensino de Geometria. Uso de dramatização para perceber a lateralidade em seu próprio corpo e no outro (pessoa que está ao seu lado, ou na sua frente, ou de costas), uso de aparelho motorizado infantil (este imita a tartaruga, símbolo do LOGO) para exercitar as questões de lateralidade no espaço e comandos. Optou-se por vivências práticas para que os professores pudessem aprender e ter sugestões de como trabalhar os referidos conteúdos com os alunos. O trabalho com a “tartaruga criativa” foi o mais significativo, pois por meio desta atividade trabalhou-se a lateralidade, o comando e o uso de controle remoto. Notou-se, porém, que os professores não tinham vivenciado essa experiência antes.

O primeiro contato com a Linguagem LOGO foi realizado por meio da “tartaruga criativa”. Ela foi feita utilizando um aparelho motorizado e duas folhas de papel sulfite com a impressão da imagem¹² de uma tartaruga grampeada. As folhas grampeadas formaram uma capa que foi colocada sobre o aparelho motorizado. Por meio desta atividade, procurou-se uma aproximação entre o que realizou Papert (1993), com os seus alunos, utilizando o robô tartaruga. Optou-se por um aparelho motorizado com utilização de controle remoto para proporcionar aos professores cursistas a sensação do comandar, da orientação por meio de comandos específicos a uma máquina; o de apertar botões. O aparelho motorizado (brinquedo) foi pensado também sob a ótica de poder utilizar-se de algo que se tem na própria casa ou que os alunos possam ter e emprestar, compartilhar com os outros.

¹¹ “Ensino de Geometria nos Anos Iniciais: o que privilegiam os professores”, escrito pela professora Regina Célia de Oliveira, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). E, também, o texto “A lateralidade e os modos de ver e representar”, escrito pelos autores Antonio Vicente Marafiaty Garnica e Maria Ednéia Martins-Salandim, disponível no Caderno 5 do PNAIC (BRASIL, 2014).

¹² Fonte: http://escadinhadossaber.blogspot.com.br/2010_08_01_archive.html.

A atividade proposta foi de fazer que os professores movimentassem a “tartaruga criativa” por meio do controle remoto e, com a ajuda do outro cumprir um trajeto específico.

A primeira etapa do trajeto devia passar pelo lado direito da mesa e virar à esquerda. Passar em frente a uma cadeira e virar à direita. Passar pelo lado esquerdo das cadeiras que estavam de costas uma para outra e virar à direita. Passar por frente da cadeira que estava sozinha e virar à esquerda. Passar ao lado direito da cadeira, virar à esquerda e parar atrás da cadeira que estava sozinha como pode-se ver em algumas imagens na Figura 3.

A segunda etapa consistiu em retornar ao ponto de saída, sendo que o outro professor da dupla deveria fazer o caminho inverso. O trajeto iniciou atrás da última cadeira e deveria chegar pelo lado esquerdo da mesa.

Figura 3 – Experiências novas com a “tartaruga criativa”



Fonte: Acervo da autora

Ao término da atividade, os professores cursistas demonstravam cansaço, mas, concomitantemente, encantamento com o trabalho desenvolvido. Pelo fato de relatarem nunca terem utilizado um brinquedo de controle remoto, as dificuldades apontadas foram em relação ao uso do controle, ao dar os comandos corretos, pensando como a “tartaruga criativa”; diferenciar a sua lateralidade da do seu colega e da própria “tartaruga criativa”.

Os professores cursistas tiveram que aplicar essa atividade junto aos seus alunos e verificar como eles se comportaram e quais as maiores dificuldades que os mesmos apresentaram, qualificando esse momento do curso como tarefa.

4.3 TERCEIRO E QUARTO ENCONTROS – ENSINO DA GEOMETRIA E A LINGUAGEM LOGO

Os dois encontros foram realizados com duração de oito horas, divididas em duas semanas com quatro horas cada, no laboratório do Windows. Os objetivos desses encontros foram: partilhar as experiências vivenciadas com os alunos durante a semana, envolvendo lateralidade e localização espacial; utilizar o controle remoto do aparelho motorizado; desenvolver a lateralidade, em si próprio e nos comandos para o outro; apresentar a Linguagem LOGO e identificar os principais comandos dessa Linguagem.

Os materiais necessários para o encontro de formação foram: máquina fotográfica, laptop, aparelho motorizado (tartaruga criativa), cadeiras, mesa, computadores com o *software* da Linguagem LOGO, tabela com os comandos básicos da Linguagem LOGO, fotocópias de artigo científico e gravador.

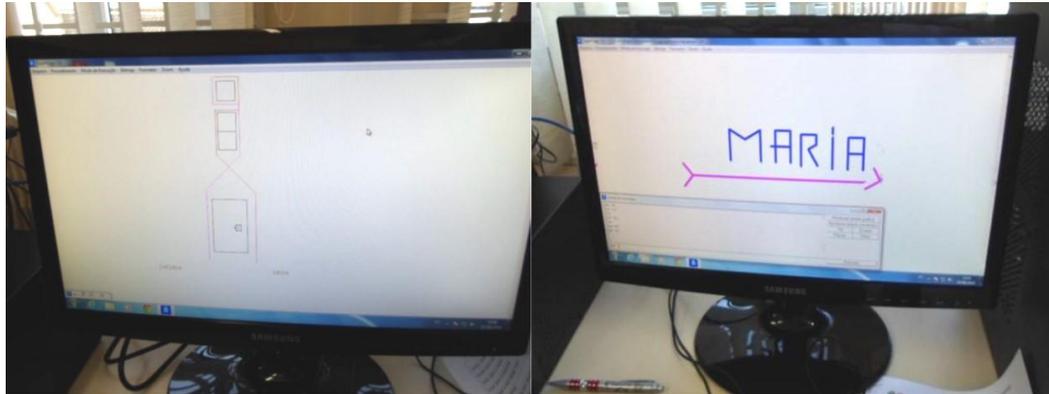
Nos referidos encontros, houve a leitura e interpretação de artigo científico sobre o uso de tecnologias na educação¹³, apresentação de vídeo¹⁴ sobre a Linguagem LOGO, demonstração dos principais comandos da Linguagem LOGO e sua interface. Primeiramente, as atividades foram de forma lúdica, posteriormente, o propósito de trabalhar com as figuras geométricas. Solicitou-se aos professores cursistas que, por meio da Linguagem LOGO, registrassem o trajeto percorrido pela “tartaruga criativa” utilizando o trabalho com vistas, pois eles deveriam registrar o caminho e objetos vistos de cima. O trabalho com vistas apontou o uso das figuras geométricas e do valor de distância entre um objeto e outro.

Ao término da atividade de registro do percurso, feito pela “tartaruga criativa”, os professores tiveram que registrar o nome deles utilizando o LOGO e utilizando a letra em forma de “caixa alta”, também denominada letra maiúscula de imprensa. Como os professores trabalham com a alfabetização, propomos o registro do nome a esta atividade utilizando a Linguagem LOGO, como pôde-se verificar na Figura 4.

¹³ Professora Andréia Brito, intitulado “Materiais virtuais para o Ensino de Geometria” PNAIC (BRASIL, 2014).

¹⁴ “Linguagem LOGO – teoria e prática”. Fonte: <http://www.youtube.com/watch?v=qQXmMkz8AM>.

Figura 4 – Representação do trajeto feito com a “tartaruga criativa” e a escrita do nome.



Fonte: Acervo da autora

A superação em relação ao desconhecido foi o fator marcante desses encontros, pois tudo era novo e o medo, a ansiedade estavam presentes o tempo todo, porém, quando alcançavam os objetivos de aprender e acertar, a alegria e a satisfação se faziam presentes nos gestos e palavras.

4.4 QUINTO ENCONTRO – VERSÃO KTURTLE DA LINGUAGEM LOGO

Esse encontro foi realizado no laboratório Linux Educacional 3.0, com a duração de quatro horas com os objetivos de: refletir sobre a aprendizagem significativa e explorar os principais comandos da versão KTurtle da Linguagem LOGO.

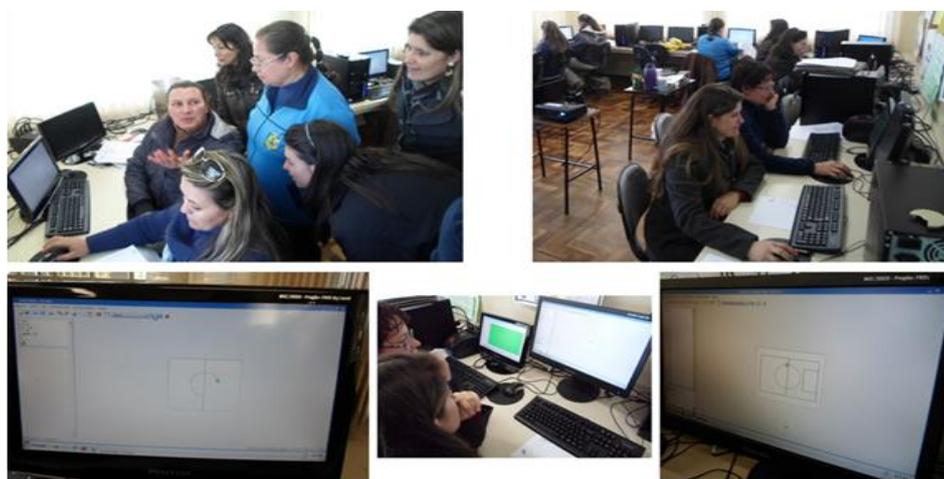
Os materiais utilizados foram: vídeo sobre aprendizagem significativa¹⁵, laptop, multimídia, caixas de som, fotocópias com os comandos da Linguagem LOGO em Português e em Inglês, fotocópias com as atividades propostas para o encontro, folhas de sulfite, lápis, borracha, máquina fotográfica, gravador de áudio e computadores de mesa. Para iniciar este encontro, foi necessário realizar a tradução dos comandos da Linguagem LOGO para a Língua Inglesa, pois as máquinas instaladas nos laboratórios do município estavam com a versão KTurtle no idioma Inglês e não foi possível fazer a alteração do idioma. Pareceu ser um grande problema, porém, no decorrer da formação tornou-se fácil. Esse fato provocou nos professores cursistas e em seus alunos a curiosidade pela língua estrangeira, o Inglês, e além dos comandos, iniciaram a tradução de outras palavras e expressões.

¹⁵ Vídeo “Aprendizagem Significativa O Segredo de Beethoven” . Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=PGoau28tSWU>.

A aplicadora e, também, pesquisadora, apresentou aos professores cursistas a interface da versão KTurtle da Linguagem LOGO para o Sistema Operacional Linux Educacional 3.0, bem como os comandos para esta versão. Para o primeiro contato com a versão KTurtle, a aplicadora e pesquisadora entregou um desafio para os professores cursistas, no qual já continha uma relação de comandos prontos. Os professores precisavam segui-los e descobrir qual era a imagem a se formar.

Para finalizar o encontro, foi solicitado aos professores cursistas que criassem no computador, por meio do *software* KTurtle, um campo de futebol utilizando as figuras geométricas (Figura 5). Esta atividade foi instigante e desafiadora, pois os professores tiveram que planejar todos os comandos, executar e verificar se deu certo, ou não. Caso surgisse algum problema, eles deveriam refazer os comandos, isto é, reprogramar a tartaruga. A descoberta, o desafio, a busca, a partilha, a alegria e o receio estiveram presentes durante todo o tempo de trabalho com os professores cursistas.

Figura 5 – Criação de um campo de futebol sem a interferência



Fonte: Acervo da autora.

4.5 SEXTO ENCONTRO – AVALIAÇÃO DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

O sexto encontro também teve a duração de quatro horas, no laboratório do Linux Educacional 3.0, dependências do NTE. Os objetivos para este encontro foram: refletir sobre os estágios do desenvolvimento cognitivo; relembrar os pontos

Perante os relatos dos professores cursistas, ficou muito claro a questão da motivação dos professores e dos alunos para efetuarem as atividades e a necessidade de um planejamento que atenda às necessidades dos alunos, e possa agregar ao trabalho de sala de aula o uso da ferramenta pedagógica, como a Linguagem LOGO. O curso de formação continuada, por meio da aplicadora e formadora, buscou explorar a ludicidade, a leitura e debates utilizando artigos científicos sobre os temas propostos. Buscou-se, ainda, aliar o trabalho em sala de aula com a possibilidade do uso dos laboratórios de informática, de forma a produzir conhecimento e participação ativa do aluno, no processo de ensino e aprendizagem.

As questões mencionadas no parágrafo anterior estão presentes no Quadro Nº1, o qual nos mostra a relação dos professores com o uso das tecnologias antes do curso e depois do curso de formação continuada, além da mudança de pensamento em relação ao Ensino da Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Quadro 1 – Relação entre o Questionário sobre uso de computadores com alunos (Figura 2) e o Questionário Linguagem LOGO (Figura 6)

Questões registradas pelos questionários	Questionário sobre uso de computadores com alunos	Questionário Linguagem LOGO
Há uma frequência no uso do laboratório de informática junto com os alunos?	71% (5) dos professores utilizam o laboratório de informática com regularidade, isto é, semanalmente ou mensalmente,	100% (7) professores cursistas utilizam com frequência (salvo situações extras à nível estrutural da escola)
Já utilizou uma linguagem de programação em sua prática pedagógica?	100% (7) dos professores nunca trabalharam com algum tipo de linguagem de programação,	100% (7) dos professores cursistas gostaram de conhecer uma linguagem de programação por proporcionar aos alunos a necessidade de planejar, pensar (raciocinar), imaginar, pesquisar, calcular e criar algo.
Linguagem LOGO: o que é? Para que serve?	14% (1) dos professores já tinha ouvido falar sobre a Linguagem LOGO,	A Linguagem LOGO, sendo uma linguagem de programação segundo 100% (7) dos professores cursistas, permite o trabalho com figuras geométricas, localização

		espacial, lateralidade e o raciocínio lógico.
O computador como ferramenta de ensino pode auxiliar na construção do conhecimento?	100% (7) dos professores registraram que o computador é uma ferramenta para o ensino, neste caso, o Ensino de Geometria,	100% (7) dos professores cursistas concordam, porém, acrescentam o planejamento prévio do trabalho a ser realizado, o estudo da ferramenta a ser utilizada e quais as possibilidades de desenvolvimento da capacidade de pensamento lógico matemático pode ser desenvolvida.
Quais as contribuições do uso da ferramenta computador ou do software da Linguagem LOGO para o ensino?	100% (7) das respostas dos professores em relação aos conteúdos matemáticos que podem ser trabalhados tiveram maior relação com a Aritmética e poucas situações envolvendo a Geometria.	100% (7) dos professores cursistas apontaram praticamente as três áreas da Matemática: a Aritmética, a Álgebra e a Geometria. As contribuições podem estar presentes na construção de conceitos matemáticos, raciocínio lógico, no ato de refletir sobre o erro (o pensar sobre), lateralidade, entre outros.

Fonte: Acervo da autora

De acordo com as respostas do Quadro N°1, percebe-se que, mediante o curso de formação continuada, os professores apontaram mudanças de práticas pedagógicas, de direcionamento em relação ao Ensino de Geometria e também a necessidade de continuar ampliando o conhecimento sobre o assunto. Esses apontamentos nos remetem a Valente (1999), Pavanello (1989, 2009), Tardiff (2010) e aos documentos oficiais do PNAIC, em Brasil (2012, 2014) que discutem a necessidade da formação continuada em forma de prática, reflexão sobre a prática e, na sequência, sob o apoio da teoria, fazer as alterações necessárias.

Ainda refletindo sobre o Quadro N°1, verifica-se que ao planejar uma aula envolvendo uma ferramenta, nesse caso o computador, para que haja sucesso e os objetivos possam ser atingidos, precisa de planejamento bem estruturado e estudo do *software*. A questão relacionada também vem nas discussões de Valente (1999), Papert (2008) e Pavanello (1989, 2009) que enfatizam que, para ensinar, primeiro, precisa-se aprender.

Houve uma aproximação maior em relação ao Ensino de Geometria, de acordo com as informações do Quadro Nº 1. Essa aproximação se deve as discussões realizadas por Pavanello (1989), os documentos do PNAIC, em Brasil (2012, 2014) e Freudenthal (1973) que nos apresentam uma Geometria viva, dinâmica e pela qual a criança pode construir seu pensamento geométrico. O ato de manipular, criar, descobrir nos remetem as teorias cognitivas de Jean Piaget (2001) e a de Seymour Papert (2008), que apresentam a necessidade de a criança criar seu conhecimento, errar, pensar sobre o seu erro e buscar caminhos que levem a atingir os objetivos propostos.

5 CONCLUSÃO

Após o trabalho com o curso de formação continuada, com a realização de leituras e discussões, com as práticas pedagógicas executadas e com a utilização da Linguagem LOGO para o Ensino de Geometria, foi possível elencar alguns impactos do uso da Linguagem LOGO. Os impactos percebidos durante os encontros de formação e pelo relato dos professores sobre o trabalho com os alunos foram: desenvolvimento da lateralidade (especialmente direito/esquerdo, em cima/embaixo, frente/atrás); desenvolvimento de localização espacial (perceber-se num determinado espaço e conseguir projetar-se em outro); elaboração do pensamento (na situação de dar comandos, orientar o outro, vocabulário adequado); possibilidade da reflexão sobre o erro (tentativa como construção de conhecimento); a construção de conceitos no Ensino de Geometria como ângulo (no sentido de mudança de direção); figuras geométricas, linhas, área e perímetro, desenvolvimento do raciocínio lógico, capacidade de criação (imaginação) e envolvimento com o objeto em estudo (motivação, curiosidade, alegria em aprender).

Os impactos apontados nessa pesquisa abrem um leque de possibilidades para trabalhos futuros, envolvendo o Ensino de Geometria e a Linguagem LOGO. Outro ponto importante é a discussão sobre a questão do erro na aprendizagem e a formação continuada do professor que deve ser pautada sobre a reflexão-na-ação e também na leitura de artigos científicos, livros teóricos que possam auxiliar o professor na tarefa de ensinar e ao mesmo tempo aprender.

A possibilidade de refletir sobre a prática pedagógica, intervir e analisar os resultados obtidos foi uma experiência que exigiu muito trabalho e estudo, porém, de edificação gratificante, de grande enriquecimento profissional e pessoal tanto por parte da pesquisadora e aplicadora, como dos professores cursistas e seus respectivos alunos.

Acredita-se que ao auxiliar o aluno aprender, a pensar, a refletir sobre o seu próprio pensamento é ensinar a liberdade do pensamento, a criatividade e a capacidade de análise e de tomada de decisões.

LANGUAGE AND LOGO GEOMETRY TEACHING: experience lived in continuous training course

ABSTRACT

This article aims to disseminate the results of research for dissertation on the LOGO language in Teaching Geometry in Continuing Education Course for Teachers of Elementary Education in the Early Years of the Municipal Network of Ponta Grossa (Pr). To this purpose, underwrote up in Theories of Constructivism and constructionism, in studies of Regina Maria Pavanello and Hans Freudenthal. He worked with the basics of language LOGO, manipulatives, technological resources and scientific articles. The results obtained indicate the validity of continuing education work through the former professor and researcher, providing reflective activities, practices, challenging and enjoyable.

Keywords: Geometry Teaching. LOGO language. Continuing education.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Elementos conceituais e metodológicos para definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2012.

_____. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Geometria** / Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREUDENTHAL, H. **Mathematics as an Educational Task**. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, 1973.

GARNICA, A. V. M. **História Oral e educação Matemática**. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

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

_____. S. **Mindstorms: children, computers, and powerful ideas**. New York: BasicBooks, 1993.

PAVANELLO, R. M. **Formação de possibilidades cognitivas em noções geométricas**. 1995. 166 f. Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação. Campinas, SP. 1995.

_____. R. M. In: Guimarães, R. B. **Reflexões sobre o ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização**. Recife: SBEM, 2009.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. Tradução Maria Alice Guimarães D'Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. 24. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2001.

SCHON, A. D. In: Nóvoa, A. **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

TARDIF, M. **Saberes docentes e a formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

VALENTE, J. A. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999.

Correspondência:

Maria de Fátima Mello de Almeida. Professora da Secretaria Municipal de Educação (SME), formadora do Núcleo Municipal de Tecnologia Educacional (NTE), Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: fatiall@bol.com.br

Sani de Carvalho Rutz da Silva. Doutora em Ciência dos Materiais (Instituto de Física, Instituto de Química e Escola de Engenharia Metalúrgica) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professora da Universidade Tecnológica

Federal do Paraná (UTFPR), Campus Ponta Grossa, Professora dos Programas:
Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia-PPGECT e Doutorado em
Ensino de Ciência e Tecnologia-PPGECT, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail:
sani@utfpr.edu.br

Recebido em: 30 de dezembro de 2015.

Aprovado em: 06 de abril de 2016.