

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

MARIA DE FÁTIMA MELLO DE ALMEIDA

LINGUAGEM LOGO
NO ENSINO DE GEOMETRIA EM CURSO DE FORMAÇÃO
CONTINUADA PARA PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL

DISSERTAÇÃO

PONTA GROSSA

2015

MARIA DE FÁTIMA MELLO DE ALMEIDA

LINGUAGEM LOGO
NO ENSINO DE GEOMETRIA EM CURSO DE FORMAÇÃO
CONTINUADA PARA PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus de Ponta Grossa, Paraná. Área de concentração: Ensino de Matemática.

Orientadora: Prof^a Dra. Sani de Carvalho Rutz da Silva

PONTA GROSSA

2015

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa
n.03/16

A447 Almeida, Maria de Fátima Mello de

Linguagem LOGO no ensino de geometria em curso de formação continuada para professores dos anos iniciais do ensino fundamental. / Maria de Fátima Mello de Almeida. -- Ponta Grossa, 2015.

181 f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Prof. Dra. Sani de Carvalho Rutz da Silva

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2015.

1. LOGO (Linguagem de programação de computador). 2. Geometria – Estudo e ensino. 3. Professores - Formação. I. Silva, Sani de Carvalho Rutz da. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. III. Título.

CDD 507



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus de Ponta Grossa
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA



FOLHA DE APROVAÇÃO

Título da Dissertação Nº **95/2015**

**LINGUAGEM LOGO NO ENSINO DE GEOMETRIA EM CURSO DE FORMAÇÃO
CONTINUADA PARA PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

por

Maria de Fátima Mello de Almeida

Esta dissertação foi apresentada às **14 horas** do dia **28 de abril de 2015** como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, com área de concentração em Ciência, Tecnologia e Ensino, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo citados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

**Prof. Dr. Francisco Roberto Pinto
Mattos (UERJ)**

**Profª. Drª. Nilcéia Aparecida Maciel
Pinheiro (UTFPR)**

**Profª. Drª. Sani de Carvalho Rutz da Silva
(UTFPR) - *Orientador***

**Profª. Drª. Rosemari Monteiro Castilho
Foggiatto Silveira**

Coordenadora do PPGCT

- A FOLHA DE APROVAÇÃO ASSINADA ENCONTRA-SE NO DEPARTAMENTO
DE REGISTROS ACADÊMICOS DA UTFPR – CÂMPUS PONTA GROSSA -

Dedico este trabalho a minha mãe,
Maura Mendes de Mello (in memoriam); a
meu pai, Sebastião Honório de Mello; a
minha irmã, Marcia Cristina de Mello e ao
meu esposo, Sandro Marcelo Reis de
Almeida, pelos momentos de ausência.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, pelo dom da vida, pela fé, esperança e pelos sonhos realizados;

Aos meus familiares e amigos que me incentivaram e apoiaram durante esta experiência de ser professora e pesquisadora;

À Professora Dr^a Sani de Carvalho Rutz da Silva, pela orientação persistente, pela paciência e, principalmente, por não desistir de seus alunos e acreditar que o outro é capaz de se superar;

Aos Professores da Banca Examinadora, Francisco Roberto Pinto Mattos e Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro, que com sabedoria e generosidade possibilitaram o aprendizado e a reflexão sobre a pesquisa realizada;

Aos professores e funcionários do Programa de Mestrado em Ensino, Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa pelo compromisso com o ensino, sabedoria, respeito e incentivo;

À Secretaria Municipal de Educação de Ponta Grossa, por meio dos professores, diretores, coordenadores pedagógicos, escriturários e funcionários dos serviços gerais, que me apoiaram, estimularam e estiveram presentes nas horas de alegria e de tristeza. Profissionais de ontem e de hoje, muito obrigada!

Aos professores que participaram do curso de formação continuada Linguagem LOGO e o Ensino de Geometria pela confiança, doação, superação e por acreditarem em uma educação que ensina a pensar, refletir, errar, acertar, buscar alternativas, brincar e realizar descobertas;

Aos meus amigos e colegas de mestrado, pela amizade e companheirismo, especialmente, Caroline Elizabel Blaszkó.

***Na educação, a mais elevada marca
do sucesso não é ter imitadores,
mas inspirar outros a irem além.***

Seymour Papert

RESUMO

ALMEIDA, Maria de Fátima Mello de. **Linguagem LOGO no Ensino de Geometria em Curso de Formação Continuada para Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. 2015. 181 folhas. Dissertação de Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2015.

A presente dissertação teve como objetivo utilizar a Linguagem LOGO no Ensino de Geometria em Curso de Formação Continuada para Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, embasou-se na Teoria do Construtivismo de Jean Piaget e na Teoria do Construcionismo de Seymour Papert para o trabalho com Linguagem LOGO e nos estudos de Pavanello e Freudenthal sobre o Ensino de Geometria. O estudo envolveu professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ponta Grossa (PR). A pesquisa aplicada constou de seis encontros de formação, nos quais se refletiu sobre: a trajetória do Ensino de Geometria no Brasil, as orientações atuais contidas nos documentos oficiais do Ministério da Educação e o uso de recursos tecnológicos no Ensino de Geometria. Trabalhou-se com os conceitos básicos da Linguagem LOGO e possibilidades de projetos a serem desenvolvidos com os alunos nas escolas. Do ponto de vista metodológico, a abordagem foi qualitativa, de natureza interpretativa, com observação participante. Os dados foram recolhidos a partir da aplicação de questionários sobre o perfil do grupo participante, uso de recursos tecnológicos e sobre o *software* da Linguagem LOGO, diário de bordo e áudio e vídeo dos encontros de formação continuada. As atividades desenvolvidas com os professores envolveram materiais manipuláveis, recursos tecnológicos, *software* Linguagem LOGO, artigos científicos de contexto histórico e o uso de recursos tecnológicos. 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. Como produto final, apresenta-se um manual pedagógico na forma de um e-book que tem por finalidade fornecer aos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, interessados no assunto, informações sobre o uso da Linguagem LOGO e o Ensino de Geometria, especificamente, lateralidade, movimentação no espaço e ângulos.

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

ABSTRACT

ALMEIDA, Maria de Fátima Mello de. **Language LOGO in Geometry Teaching in Continuous Training Course for Teachers of Initial Years of the Fundamental Teaching**. 2015. 181 s. Dissertation (Master of Teaching Science and Technology) – Graduate Program in Teaching Science and Technology, Federal Technology University - Paraná. Ponta Grossa, 2015.

This work aimed to use the LOGO language in Geometry Education in Continuing Education Course for Teachers of Elementary Education initial years. Therefore, it based itself on Constructivist Theory of Jean Piaget at the Constructivism Theory of Seymour Papert to work with LOGO language and studies of Pavanello and Freudenthal on Geometry Teaching. The study involved teachers of Years Elementary initial School of Ponta Grossa city, (PR). Applied research consisted of six training sessions, which was reflected on the trajectory of Geometry Education in Brazil, the current guidance contained in official documents of the Ministry of Education and the use of technological resources on the Geometry teaching. It was worked with the basics of language LOGO and project opportunities to be developed with students in schools. From a methodological point of view the qualitative approach to interpretation, with participant observation. Data were collected from questionnaires on the profile of the participant group, use of technological resources and the software language LOGO, log book and audio and video of continuing education meetings. The activities developed with teachers involved manipulatives, technology resources, language LOGO, scientific articles of historical context and the use of the technological resources. The results show the validity of continuing education work through the teacher trainer and researcher providing reflective activities, practices, challenging and pleasurable. As a final product, it presents a teaching manual in the form of an e-book which aims to provide teachers of the Early Years of elementary school, interested in the subject, information on the use of language LOGO and the geometry of Education, specifically, laterality, movement in space and angles.

Keywords: Geometry Teaching. LOGO language. Continuing education. Creativity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Interface do software Linguagem LOGO	49
Figura 2	Tartaruga realizando os comandos digitados	50
Figura 3	Tela inicial do software Linux Educacional 3.0	52
Figura 4	Interface do software do Kturtle – versão da Linguagem LOGO ..	52
Figura 5	Diagrama sobre depuração encontrado no livro “Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação”	54
Figura 6	Tela inicial do vídeo “Geometria para a vida – Matemática”	82
Figura 7	Discussão sobre o vídeo	83
Figura 8	Discussão dos textos científicos	87
Figura 9	Classificando e seriando com os blocos lógicos	88
Figura 10	Experiências novas com a Tartaruga Criativa	91
Figura 11	Registro do Professor (P2)	92
Figura 12	Registro do Professor (P4)	93
Figura 13	Registro do Professor (P6)	93
Figura 14	Registro do Professor (P5)	94
Figura 15	Registro do Professor (P7)	95
Figura 16	Alunos do Professor (P5) em atividades envolvendo lateralidade .	97
Figura 17	Alunos do Professor (P6) em atividades envolvendo lateralidade .	98
Figura 18	Atividade elaborada pelo Professor (P7)	99
Figura 19	Alunos do Professor (P7) pesquisando no laboratório de informática	100
Figura 20	Atividade elaborada pelo Professor (P7) sobre trajeto	100
Figura 21	Atividade envolvendo a Tartaruga Criatividade e a lateralidade ...	102
Figura 22	Tela inicial do vídeo “Linguagem LOGO – teoria e prática”	103
Figura 23	Tabela com os comandos básicos da Linguagem LOGO	104
Figura 24	Professores em prática coma Linguagem LOGO	105
Figura 25	Registro do Professor (P1)	106
Figura 26	Registro do Professor (P2)	106
Figura 27	Registro do Professor (P4)	107
Figura 28	Registro do Professor (P5)	108
Figura 29	Registro do Professor (P6)	109
Figura 30	Registro do Professor (P7)	109
Figura 31	Professores representando o trajeto percorrido pela tartaruga	115

	criativa com o software da Linguagem LOGO	
Figura 32	Professores representando o trajeto percorrido pela tartaruga criativa com o software da Linguagem LOGO	116
Figura 33	Professores representando seus nomes com a Linguagem LOGO	117
Figura 34	Professores representando criando arte com a Linguagem LOGO	119
Figura 35	Registro do Professor (P1)	120
Figura 36	Registro do Professor (P2)	121
Figura 37	Registro do Professor (P4)	122
Figura 38	Registro do Professor (P5)	122
Figura 39	Registro do Professor (P6)	123
Figura 40	Registro do Professor (P7)	124
Figura 41	Tela inicial do vídeo “Aprendizagem Significativa O Segredo de Beethoven”	126
Figura 42	Atividades a serem desenvolvidas no KTurtle	129
Figura 43	Atividade realizada na versão KTurtle da Linguagem LOGO – Figura 1	133
Figura 44	Atividade realizada na versão KTurtle da Linguagem LOGO – Figura 2	134
Figura 45	Atividade realizada na versão KTurtle da Linguagem LOGO – campo de futebol	137
Figura 46	Registro do Professor (P1)	137
Figura 47	Registro do Professor (P2)	138
Figura 48	Registro do Professor (P3)	138
Figura 49	Registro do Professor (P4)	139
Figura 50	Registro do Professor (P5)	139
Figura 51	Registro do Professor (P6)	140
Figura 52	Registro do Professor (P7)	140
Figura 53	Tela inicial do Vídeo “Jean Piaget Fases do desenvolvimento”	142
Figura 54	Tela inicial do Vídeo “Introdução a linguagem LOGO – Ilídio Pinho 2009”	143
Figura 55	Professores partilhando suas experiências em relação a Linguagem LOGO	148

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Redes de Ensino – atuação dos professores	65
Gráfico 2	Séries/Anos em que os professores atuavam	66
Gráfico 3	Turmas em que os professores participantes já trabalharam	67
Gráfico 4	Tempo de formação do grupo de professores pesquisado	68
Gráfico 5	Tempo de experiência profissional do grupo de professores pesquisado	68
Gráfico 6	Formação inicial do grupo de professores pesquisado	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Primeira parte do questionário	59
Quadro 2	Segunda parte do questionário	59
Quadro 3	Lembrança do Ensino de Geometria (memória dos professores).	71
Quadro 4	Situações do dia a dia em que se utilizam conceitos de Geometria.....	72
Quadro 5	Dificuldades encontradas pelos professores na aprendizagem de seus alunos durante o Ensino de Geometria	73
Quadro 6	O professor concorda que o computador é uma ferramenta de ensino e justifica	76
Quadro 7	O professor afirma que pode-se trabalhar com conteúdos matemáticos por meio da ferramenta computador e os relaciona	77
Quadro 8	Comandos básicos da Versão KTurtle em Português e em Inglês	128
Quadro 9	Respostas em relação aos caminhos percorridos para chegar ao resultado	130
Quadro 10	Respostas em relação a opinião do professor sobre a atividade proposta	131
Quadro 11	Respostas em relação aos conteúdos que podem ser trabalhados	132
Quadro 12	Respostas em relação aos conteúdos que podem ser trabalhados	150
Quadro 13	Respostas em relação ao uso da Linguagem LOGO.....	151
Quadro 14	Respostas em relação à Linguagem LOGO como ferramenta para o Ensino de Geometria.....	152
Quadro 15	Respostas em relação ao uso do computador como ferramenta para o Ensino de Geometria.....	153
Quadro 16	Respostas em relação às contribuições da Linguagem LOGO como ferramenta para o Ensino de Geometria.....	155

LISTA DE SIGLAS

MIT	Massachusetts Institute of Technology
MEC	Ministério da Educação
CETE	Centro de Experimentação em Tecnologia Educacional
PRONINFE	Plano Nacional de Informática Educativa
ProInfo	Programa Nacional de Informática na Educação
SEED	Secretaria de Educação a Distância
PDE	Plano de Desenvolvimento da Educação
PNAIC	Plano Nacional de Alfabetização na Idade Certa
SME	Secretaria Municipal da Educação
UNDIME	União Nacional dos Dirigentes Municipais da Educação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
NTE	Núcleo Municipal de Tecnologia Educacional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 PROBLEMA.....	16
1.2 OBJETIVOS.....	18
1.2.1 Objetivo geral.....	18
1.2.2 Objetivos específicos.....	18
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	18
2 APORTE TEÓRICO.....	20
2.1 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES.....	20
2.2 GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: CRIATIVIDADE E DESAFIO.....	26
2.2.1 Ensino de Geometria: aprender para ensinar.....	27
2.3 INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO: NOVIDADE E RECEIO.....	32
2.3.1 Piaget: construtivismo e as fases do desenvolvimento humano cognitivo.....	33
2.3.2 Papert: construcionismo e a Linguagem LOGO.....	39
2.3.3 Informática nas escolas brasileiras: implantação e desafios.....	43
2.3.4 Informática na Educação Matemática.....	47
2.3.4.1 Linguagem LOGO: criatividade e conhecimento pela interação entre aluno e computador.....	48
3 METODOLOGIA.....	55
3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	55
3.2 UNIVERSO DO ESTUDO.....	57
3.3 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS.....	58
3.3.1 Questionário – perfil do grupo pesquisado.....	58
3.3.2 Questionário - sobre uso de computadores com os alunos.....	59
3.3.3 Questionário - Linguagem LOGO.....	60
3.3.4 Diário de Bordo.....	60
3.3.5 Curso de formação continuada.....	60
3.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	61
4 AÇÕES REALIZADAS E SUAS ANÁLISES.....	63
4.1 DEFINIÇÃO DO LOCAL PARA OS ENCONTROS DE FORMAÇÃO E DO CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES.....	63
4.2 APRESENTAÇÃO DO CRONOGRAMA DO CURSO DE FORMAÇÃO.....	64
4.3 APLICAÇÃO E ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO PERFIL DOS PROFESSORES.....	64
4.3.1 Questionário – Perfil do grupo pesquisado: Primeira parte (questões de 1 a 5).....	65
4.3.1.1 Em quais redes de ensino você trabalha?.....	65
4.3.1.2 Em quais séries/anos está trabalhando neste ano?.....	66
4.3.1.3 Em que séries/anos você já trabalhou?.....	67

4.3.1.4 Há quantos anos você está formado? Há quantos anos você leciona?.....	68
4.3.1.5 Qual é a sua formação?.....	69
4.3.2 Questionário – Perfil do grupo pesquisado: Segunda parte (questões de 6 a 8)	70
4.3.2.1 O que você lembra das aulas de Geometria da sua época de aluno (a)?.....	70
4.3.2.2 Você usa conceitos de geometria em alguma situação do dia a dia? Se sim, quais e por quê? Se não, por quê?.....	71
4.3.2.3 Aponte três dificuldades que frequentemente você encontra na aprendizagem de seus alunos quando ensina conteúdos relacionados a Geometria.....	73
4.4 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO SOBRE O USO DE COMPUTADORES COM OS ALUNOS	74
4.4.1 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.	74
4.4.2 Você já trabalhou com linguagem de programação? Caso a resposta seja afirmativa, relate em qual situação.	75
4.4.3 Você sabe o que é a Linguagem LOGO? Caso a resposta seja afirmativa, em breves palavras, defina-a.....	75
4.4.4 Você concorda que pelo uso do “computador” como ferramenta de ensino, pode-se obter a construção de conhecimento? Justifique sua resposta.....	76
4.4.5 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?.....	77
4.5 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS ENCONTROS DE FORMAÇÃO CONTINUADA DO CURSO LINGUAGEM LOGO PARA O ENSINO DE GEOMETRIA.....	78
4.5.1 Encontro de formação 1 - Refletindo sobre o Ensino de Geometria no Brasil e sua influência na prática pedagógica.....	78
4.5.1.1 Primeiro Momento – Acolhimento e organização do curso de formação continuada.....	78
4.5.1.2 Segundo Momento – Reflexões sobre experiências pessoais e o Ensino da Matemática e em especial da Geometria.....	79
4.5.1.3 Terceiro Momento – Vídeo “Geometria para a Vida – Matemática”	81
4.5.2 Encontro de formação 2 – Espaço e Forma no Ensino de Geometria com vivências práticas.....	84
4.5.2.1 Primeiro Momento – Discussão sobre o Ensino de Geometria.....	84
4.5.2.2 Segundo Momento – Blocos lógicos e a experimentação.....	87
4.5.2.3 <i>Terceiro Momento – Tartaruga criativa e a lateralidade em prática</i>	89
4.5.3 Encontro de formação 3 – Ensino de Geometria e Linguagem LOGO.....	95
4.5.3.1 Primeiro Momento – Partilhando práticas vivenciadas.....	96
4.5.3.2 Segundo Momento – Tartaruga criativa e a lateralidade em prática.....	101
4.5.3.3 Terceiro Momento – Conhecendo a Linguagem LOGO.....	102
4.5.3.4 Quarto Momento – Primeiros projetos com a Linguagem LOGO.....	103
4.5.4 Encontro de formação 4 – Linguagem LOGO: uma ferramenta pedagógica..	110

4.5.4.1 Primeiro Momento – Refletindo sobre o uso de tecnologias no Ensino de Matemática.....	110
4.5.4.2 Segundo Momento – Linguagem LOGO em prática.....	113
4.5.4.3 Terceiro Momento – Linguagem LOGO e criatividade.....	117
4.5.5 Encontro de formação 5 – Linguagem LOGO na versão KTurtle	125
4.5.5.1 Primeiro Momento – Refletindo sobre a aprendizagem significativa.....	125
4.5.5.2 Segundo Momento – Linguagem LOGO na versão KTurtle.....	127
4.5.6 Encontro de formação 6 – Avaliação do trabalho realizado.....	140
4.5.6.1 Primeiro Momento – Refletindo sobre os estágios do desenvolvimento cognitivo e formas de se trabalhar com a Linguagem LOGO	141
4.5.6.2 Segundo Momento – Relato das atividades desenvolvidas, autoavaliação e sugestões sobre o curso de formação continuada.....	144
4.6 APLICAÇÃO, ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO LINGUAGEM LOGO (ANEXO C) E COMPARAÇÃO COM O QUESTIONÁRIO USO DE COMPUTADORES COM OS ALUNOS (ANEXO B)	149
4.6.1 Análise do Questionário Linguagem LOGO (ANEXO C)	149
4.6.1.2 Você utiliza o laboratório de informática com seus alunos? Se a resposta for afirmativa coloque quantas vezes por semana ou ao mês e como é o seu trabalho. Caso seja negativa, justifique.....	149
4.6.1.3 Você gostou de conhecer uma linguagem de programação? Justifique a sua resposta.	150
4.6.1.4 Você acredita que a Linguagem LOGO pode auxiliar no Ensino de Geometria? Justifique sua resposta e exemplifique.	152
4.6.1.5 Você concorda que pelo uso do “computador” como ferramenta de ensino pode-se obter construção de conhecimento? Justifique a resposta com base nos textos lidos e discutidos na formação.....	153
4.6.1.6 A Linguagem LOGO pode contribuir para o Ensino de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e Educação Infantil? Caso a resposta seja afirmativa, cite pelo menos três contribuições, e, caso seja negativa, justifique a resposta.....	154
4.6.2 Comparação entre o Questionário uso de computadores com os alunos (ANEXO B) com o Questionário Linguagem LOGO (ANEXO C).....	155
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	161
5.1 CONCLUSÕES	161
5.2 LIMITAÇÕES E IMPLICAÇÕES PARA FUTUROS ESTUDOS.....	168

1 INTRODUÇÃO

Ao iniciar como aluna do Curso de Magistério em 1987, eu tinha em mente aprender como ensinar as crianças a ler, escrever e calcular, seguindo os ensinamentos que meus professores disponibilizariam. Ao término do Curso de Magistério, em 1989, desejava ser professora, espelhando-se no exemplo dos melhores professores e, como residia em uma cidade pequena, aposentar-se como professora primária, sem almejar prosseguir os estudos pois, naquela época era difícil cursar uma faculdade devido a questões financeiras e por não possuir uma instituição de ensino superior na cidade onde residia.

Com a mudança de meus pais para o Município de Ponta Grossa – PR, em 1990, o pensamento inicial começou a sofrer alterações e a possibilidade de realizar um curso a nível de 3º Grau, tornou-se realidade. A escolha por Licenciatura em Matemática veio devido a facilidade com cálculos e também porque acreditava não ter o perfil para ser pedagoga.

Durante o curso de graduação iniciei como docente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em 1993, procurando aplicar o que havia aprendido na formação do Curso de Magistério, e, em 1995, ao término do Curso de Licenciatura em Matemática, tornei-me docente nos Anos Finais do Ensino Fundamental, atuando nas disciplinas de Matemática e Desenho Geométrico.

Durante esse tempo, além da formação inicial, participei de cursos de formação continuada ofertados pela SME¹ e pela SEED-PR² sobre alfabetização e conteúdos matemáticos, pois acreditava que sempre aprenderia algo novo que ajudaria meus alunos a aprenderem.

Por volta de 1999, tive a primeira experiência com o uso do computador como ferramenta pedagógica em sala de aula com turmas do Anos Finais do Ensino Fundamental em escola particular. A referida experiência foi muito rápida, algo em torno de seis meses, porém, a semente foi plantada e o desejo de aprender mais sobre o assunto passou a fazer parte dos estudos.

Em 2008, participei de um curso de formação continuada ofertado pela SME para professores da Rede Municipal sobre informática educativa. Nessa

¹ Secretaria Municipal da Educação – Município de Ponta Grossa – PR - Brasil

² Secretaria do Estado da Educação – Estado do Paraná - Brasil

formação ocorreu o primeiro contato com a Linguagem LOGO e a possibilidade do trabalho envolvendo o Ensino de Matemática e o uso do computador.

Ainda no ano de 2008, fui convidada para participar da equipe de tutores no município de Ponta Grossa - PR, atuando no Pró-Letramento-Programa de Formação Continuada de professores dos Anos/Séries Iniciais do Ensino fundamental-matemática, ofertado pelo MEC em parceria com a SME. A experiência de tutoria neste programa abriu portas para pesquisa, estudos, aprofundamentos, reforçando a necessidade de sempre estar em formação continuada.

Atuar como tutora, ensinar, motivar, questionar e problematizar foram desafios que melhoraram a minha prática docente e também ampliaram algumas dúvidas sobre como ensinar, o que ensinar, a relação dos professores cursistas com a Matemática, tanto no ato de aprender como no ato de ensinar.

Durante essa tutoria, observei uma certa dificuldade dos professores cursistas com as questões envolvendo o Ensino de Geometria, desde a conceituação, a utilização e, principalmente, a parte prática do trabalho com a Geometria.

Em 2011 recebi o convite para fazer parte da equipe de assessoramento pedagógico da SME atuando como formadora nos cursos do ProInfo Integrado, ofertado pelo MEC em parceria com a SME. O referido trabalho tem como objetivo aproximar os professores das escolas públicas dos recursos tecnológicos disponíveis nas escolas por meio de laboratórios de informática, *softwares*, televisões, rádios e aparelhos móveis.

A experiência com a formação de docentes para o uso das TIC³ em suas aulas foi gratificante, desafiadora e inovadora. Um dos maiores desafios foi o de proporcionar aulas utilizando os computadores aliadas aos conteúdos curriculares, de forma a contribuir para o ensino e aprendizagem dos alunos.

Ao aliar os conteúdos curriculares ao uso dos computadores ou outro tipo de recurso tecnológico ou mídia, percebi que para trabalhar os conteúdos referentes à Língua Portuguesa, Ciências, História e Geografia os professores não apresentaram dificuldade de planejamento. Porém, para os conteúdos

³ Tecnologias de Informação e Comunicação

referentes à Matemática, poucas foram as iniciativas em inseri-los nas aulas no laboratório de informática.

Dificuldade esta que não se apresentou somente pela utilização de um recurso tecnológico, mas também pela falta de conhecimento específico referente aos conteúdos para o Ensino da Matemática, em especial, nesta pesquisa, o Ensino de Geometria. A referida afirmação em relação à dificuldade em trabalhar com os conteúdos de Geometria pode ser confirmada nos trabalhos de Pavanello (1989), Lorenzato (1995) e Pires (2012).

Ao refletir por meio da própria experiência como tutora e formadora nas formações sobre tecnologia e Matemática, como alfabetizadora nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e professora no Centro de Inclusão Digital, verifiquei que o processo de ensino e aprendizagem pôde ser facilitado ao se utilizar as ferramentas tecnológicas.

E, no sentido de contribuir com o Ensino de Geometria para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental surgiu a proposta de unir a tecnologia com os conteúdos do Ensino de Geometria por meio da linguagem de programação, Linguagem LOGO.

A busca por alternativas de trabalho que pudessem aliar o Ensino da Geometria ao uso da Linguagem LOGO fortificou-se com o ingresso em 2013 no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, campus Ponta Grossa.

Durante a participação no programa de pós-graduação ampliei conhecimentos, encontrei respostas para alguns questionamentos e criei novos questionamentos sobre a pesquisa a ser realizada.

Com o propósito de encontrar soluções para o Ensino de Geometria por meio do uso da Linguagem LOGO, organizei o primeiro curso de formação continuada sobre os temas mencionados, para professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de Ponta Grossa.

O curso de formação continuada foi a principal fonte de coleta de dados para a referida pesquisa, pois nele atuei, ou melhor, participei como pesquisadora e também aplicadora. Foi possível interagir com os participantes da pesquisa, colocar em prática o que estava a estudar e com base nas referências bibliográficas buscar as respostas para esta pesquisa.

Os autores José Armando Valente (1999) e Marcus Vinicius Maltempi (2008), por meio de seus escritos e experiências na questão do uso do computador na educação, também, foram referências para a organização do curso de formação, estudos para a escrita da referida dissertação e organização do e-book.

Sendo pesquisadora e ao mesmo tempo aplicadora do curso de formação continuada tornei-me autora do e-book que segue anexo a esta dissertação.

1.1 PROBLEMA

Nas últimas décadas verifica-se uma ênfase ao tema formação continuada de professores nos congressos, seminários, eventos que envolvem professores que ensinam Matemática, e, também sobre o uso de recursos tecnológicos disponibilizados pelo poder público ou de aquisição própria.

As discussões sobre a formação continuada de professores vêm no sentido de atualização profissional, porém, em algumas situações, a formação continuada tem o objetivo de suprir lacunas da formação inicial do professor que pode prejudicar o ato de ensinar durante o evento educativo⁴.

Como já descrito e apontado nos estudos de Pavanello (1989, 1995), observa-se uma lacuna no Ensino Geometria, principalmente na questão de localização, lateralidade e percepção da Matemática presente em detalhes do cotidiano.

Além da lacuna referente ao Ensino de Geometria na formação inicial dos professores, nota-se, também, a necessidade de atualização do professor para a utilização dos recursos tecnológicos, em especial o computador.

A inserção do trabalho com os computadores em algumas situações torna-se um verdadeiro desafio para o professor dos Anos Iniciais do Ensino

⁴ Termo utilizado pelo professor e pesquisador Joseph Donald Novak (1998) quando se refere à Aprendizagem Significativa.

Fundamental, visto que o docente, por não conhecer ou pelas condições de trabalho, não aceita tal inserção.

No sentido de contribuir para a formação continuada dos professores e atender as orientações disponibilizadas pelo MEC, o município de Ponta Grossa - PR, por meio da Secretaria Municipal de Educação estabeleceu parceria com os programas nacionais Pró-Letramento Matemática e Alfabetização (BRASIL, 2008 a 2011), PNAIC⁵ (BRASIL, 2013, 2014), ambos voltados para a questão da alfabetização e letramento nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e o ProInfo⁶ Integrado (BRASIL, 2008 a 2014) direcionado para a inclusão dos professores e alunos no mundo digital.

A presente dissertação considerou a formação continuada de professores como o caminho para sanar as lacunas existentes na formação inicial do professor e, ao mesmo tempo, atualizá-lo em relação ao uso do computador como ferramenta em sala de aula.

Na busca de possibilidades do trabalho com o Ensino de Geometria e a utilização do computador, a pesquisadora resgatou as anotações referentes a um Curso de Informática Educativa do qual participou em 2008, cujo em uma das aulas o professor apresentou a Linguagem LOGO.

Após o resgate das anotações e a necessidade de encontrar uma alternativa para o Ensino de Geometria com a utilização dos laboratórios de informática, teve-se a ideia de aliar o Ensino de Geometria e a Linguagem LOGO, visto que ela está presente em todos os computadores por meio do *software* Linux Educacional 3.0 na versão KTurtle.

Desta forma surgiu a pergunta da pesquisa: Que impactos a Linguagem LOGO pode trazer para o Ensino de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental na formação continuada de professores?

Na busca de resposta para o questionamento, elaborou-se o objetivo geral e os objetivos específicos que nortearam a referida pesquisa.

⁵ Plano Nacional de Alfabetização na Idade Certa

⁶ Programa Nacional de Informática na Educação

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral:

- Conhecer os impactos do uso da Linguagem LOGO no Ensino de Geometria com professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental por meio de um curso de formação continuada.

1.2.2 Objetivos específicos:

- Aplicar os comandos básicos da Linguagem LOGO;
- Trabalhar conteúdos de Geometria por meio da Linguagem LOGO junto aos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental;
- Refletir sobre o Ensino de Geometria e o uso de recursos tecnológicos por meio da leitura e discussão de artigos científicos;
- Analisar os relatos dos professores referentes a aplicação das atividades de lateralidade e uso da Linguagem LOGO com os alunos dos Anos Iniciais;
- Elaborar um e-book abordando os fundamentos teóricos e práticos do uso da Linguagem LOGO no Ensino de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

A presente dissertação foi estruturada em cinco seções, sendo que a primeira está destinada a introdução, incluindo a problemática da pesquisa, os objetivos e a descrição de sua estrutura.

A segunda seção proporciona o apoio teórico dos pesquisadores como Piaget (1996, 2001), Papert (1985, 1993, 2008), Freudenthal (1973)⁷, Pavanello (1989, 1995, 2004), Valente (1999), Maltempi (2008), entre outros de igual importância para a realização da presente dissertação. Com este referencial teórico focou-se na teoria do construtivismo e do construcionismo, no Ensino de Geometria, Linguagem LOGO, no uso de tecnologias na Educação Matemática e na formação continuada de professores.

Na terceira seção apresenta-se a metodologia de pesquisa utilizada na presente dissertação, a descrição do universo de estudo e os instrumentos utilizados para coleta de dados. Para a descrição do grupo pesquisado, utilizou-se do questionário – perfil do grupo pesquisado (ANEXO A) e, para coleta de dados em relação ao tema a ser estudado, foram empregados o questionário sobre uso de computadores com os alunos (ANEXO B), o questionário sobre Linguagem LOGO (ANEXO C), o registro do diário de bordo das professoras participantes da pesquisa, bem como, do próprio diário de bordo da professora pesquisadora e aplicadora.

Na quarta seção, destina-se a análise do Questionário – perfil do grupo pesquisado (ANEXO A), do Questionário - sobre uso de computadores com os alunos (ANEXO B), apresentação e análise do curso de formação Linguagem LOGO, composto de seis encontros de formação presenciais e de atividades de leitura, produção escrita e aplicação de atividades com os alunos nas escolas.

O último item a ser analisado nesta seção é o Questionário - Linguagem LOGO (ANEXO C), o qual possibilita a verificação sobre os conhecimentos adquiridos pelos professores participantes da pesquisa.

Na quinta seção reserva-se para as considerações finais relacionadas à questão da formação continuada de professores, o Ensino da Geometria, a Linguagem LOGO e a união entre o uso da tecnologia, em especial nesta pesquisa, o computador por meio da Linguagem LOGO, na versão KTurtle, e o Ensino de Geometria para professores por meio de formação continuada.

⁷ 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.

2 APORTE TEÓRICO

2.1 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

A preocupação de vários estudiosos e pesquisadores do Brasil (PAVANELLO, 1995; ITACARAMBI, 2008; FONSECA, 2011; PIRES, 2012, MATTOS, 2012, *et al*) em relação ao ensino e aprendizagem da Geometria proporcionou avanços no sentido de instrumentalizar, atualizar e potencializar os professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental para um trabalho com êxito perante seus alunos.

Um dos documentos do MEC⁸ com orientações sobre os conteúdos e a forma de trabalho com o Ensino da Matemática, em destaque, o Ensino de Geometria, no que diz respeito à política pública federal foi o PCN⁹ de Matemática.

No PCN de Matemática, encontra-se o eixo “Espaço e Forma” destinado ao trabalho com as questões referentes ao Ensino de Geometria, com orientações para o desenvolvimento dos conteúdos, objetivos a serem atingidos, materiais e formas de efetivar o processo de ensino e aprendizagem.

Referente ao Volume I da Introdução dos PCN (BRASIL, 1997, p.28) verifica-se que para atingir os objetivos propostos ao Ensino de Geometria

é necessário que, no processo de ensino e aprendizagem, sejam exploradas: a aprendizagem de metodologias capazes de priorizar a construção de estratégias de verificação e comprovação de hipóteses na construção do conhecimento, a construção de argumentação capaz de controlar os resultados desse processo, o desenvolvimento do espírito crítico capaz de favorecer a criatividade, a compreensão dos limites e alcances lógicos das explicações propostas. Além disso, é necessário ter em conta uma dinâmica de ensino que favoreça não só o descobrimento das potencialidades do trabalho individual, mas também, e sobretudo, do trabalho coletivo. Isso implica o estímulo à autonomia do sujeito, desenvolvendo o sentimento de segurança em

⁸ Ministério da Educação do Brasil

⁹ Parâmetros Curriculares Nacionais. Os PCN foram criados em 1996 e tem como objetivo garantir a todas as crianças e jovens brasileiros, mesmo em locais com condições socioeconômicas desfavoráveis, o direito de usufruir do conjunto de conhecimentos reconhecidos como necessários para o exercício da cidadania.

relação às suas próprias capacidades, interagindo de modo orgânico e integrado num trabalho de equipe e, portanto, sendo capaz de atuar em níveis de interlocução mais complexos e diferenciados.

Os PCN foram estudados por praticamente todos os professores em âmbito nacional e durante este estudo deu-se início ao processo de reflexão sobre os conteúdos do eixo “Espaço e Forma” e a possibilidade de um trabalho a nível de descoberta, diálogo e manipulação, que poderia tornar-se efetivo junto aos alunos e na própria aprendizagem do professor.

A formação continuada, além de auxiliar no preenchimento de uma lacuna existente na formação inicial do professor, também se apresenta no sentido de provocar no professor a necessidade de pensar (refletir) sobre a sua aprendizagem e como é sua forma de ensinar, de aprender para ensinar, analisando, dessa forma, se suas ações são adequadas, buscando, se necessário outros caminhos para atingir a aprendizagem do aluno.

No sentido da importância da reflexão para o professor, encontrou-se em Schön (1992) a reflexão-na-ação que, segundo Tolstoi, se dá por meio de uma série de “momentos” articulados entre si em uma habilidosa prática de ensino. Os momentos de ensino e aprendizagem que envolvem o ato educativo, segundo Schön (1992), são:

- Momento da surpresa;
- Momento da reflexão sobre o que o aluno fez;
- Momento de reformular o problema suscitado na situação;
- Momento de propor uma experiência para testar a hipótese levantada em relação ao problema proposto.

Esses momentos podem permitir ao professor reflexivo o pensar sobre sua prática, sua maneira de condução dos conteúdos a serem trabalhados e uma análise do que o aluno aprendeu e do que lhe falta para atingir os objetivos propostos. Ainda 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.

Pensando sobre o professor reflexivo, sobre este olhar após o término da aula, verifica-se a necessidade de uma autoavaliação do professor sobre o que aconteceu durante o ato educativo, a fim de procurar sanar falhas ou intensificar as práticas que resultaram em ganhos positivos.

Ainda refletindo sobre a proposta do professor reflexivo, ao caminhar um pouco mais pela história das formações continuadas, realizadas por meio de políticas públicas federais, encontra-se, em 2008, o Pró-Letramento: Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/Séries Iniciais do Ensino Fundamental. Este programa foi desenvolvido pelo MEC com o objetivo de formar e capacitar a maioria dos professores do território brasileiro, na área de alfabetização e letramento e na área de alfabetização matemática.

O Pró-Letramento foi criado pelo MEC em parceria com professores pesquisadores das universidades federais e estaduais do Brasil, sendo que as mesmas universidades colaboraram na produção do material impresso, realizando os encontros de formação com os professores tutores (como eram chamados os professores que formariam os demais professores de cada rede de ensino), segundo Brasil (2007).

No Guia do Curso do Pró-Letramento Matemática encontra-se o Fascículo 3, referente ao eixo “Espaço e Forma”, no qual pode-se observar a presença de um Ensino de Geometria voltado para questões referentes ao dia a dia da vida do aluno e do professor.

Percebia-se no material disponibilizado uma diversidade de propostas de atividades a serem desenvolvidas com os alunos, textos para formação dos professores cursistas e a proposta do professor reflexivo se fazia presente neste material.

A Geometria foi apresentada pelo material do Pró-Letramento Matemática por meio da Arte, da dobradura e do Tangram. Em praticamente todas as atividades sugeridas pelo material havia a possibilidade de relacionar os conteúdos geométricos com a Aritmética e a Álgebra.

Em Brasil (2008, p. 6), Fascículo 3, tem-se a confirmação da formação continuada do professor com o sentido de ser reflexivo, prático e teórico.

Além de propor situações para estudo e discussão, este trabalho pretende promover a reflexão a respeito de que já vem sendo realizado por você, professor ou professora, na escola. Por isso sua

participação neste estudo é fundamental, socializando experiências em que você obteve sucesso, bem como trazendo questões em que você encontrou dificuldades. Acreditamos que estas práticas e o seu envolvimento com este trabalho possam qualificar sua ação docente.

A proposta de formação continuada desde os PCN e passando pelo Pró-Letramento permite observar que há a necessidade do professor rever ou aprender conteúdos específicos de sua formação inicial, de refletir sobre sua prática atual, aplicar junto aos alunos o novo conhecimento adquirido e, durante os encontros presenciais de formação, realizar a explanação dos resultados e, com a intervenção do professor tutor e dos professores cursistas, compreender o que ainda não havia ficado claro.

Na mesma linha de formação continuada das políticas públicas federais é criado em 2012, pelo MEC, o PNAIC¹⁰ (BRASIL,2012), que abrange praticamente todos os municípios do território brasileiro, tendo como meta garantir que todas as crianças até os 8 anos de idade saibam ler, escrever, realizar operações matemáticas e resolver situações-problemas.

O PNAIC possui algumas semelhanças com o Pró-Letramento, e, logo existe no PNAIC o Caderno destinado para o Ensino de Geometria. O material para estudo e apoio pedagógico do PNAIC é composto por cadernos e cada caderno atende a uma área específica do conhecimento matemático.

As orientações contidas no material do PNAIC para o Ensino da Geometria com os alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental corroboram com o que se está discutindo nesta pesquisa em relação a uma Geometria de descoberta, manipulação, conhecimento do próprio corpo, reconhecimento da Geometria na natureza, edificações e demais objetos.

No caderno de apresentação do PNAIC (BRASIL, 2014, p. 7), salienta-se que

[...] A Geometria tem um papel importante para a leitura do mundo, em especial, para a compreensão do espaço que nos circunda. Mas não se pode restringir o seu estudo ao “uso social”, é preciso cuidar de construir, de modo gradual, com o aluno, a terminologia específica que é usada tanto na Matemática quanto nas mais diversas ciências e ramos da tecnologia.

¹⁰ Plano Nacional de Alfabetização na Idade Certa

Verifica-se a importância que o Ensino de Geometria possui no desenvolvimento cognitivo dos alunos, porém acentua-se também a preocupação que este ensino fique somente nas questões sociais, na superficialidade, e não inicie a construção do pensamento geométrico.

Esse pensamento envolve as questões de lateralidade, movimentação e localização espacial, as nomenclaturas específicas do Ensino de Geometria e a sua relação com o mundo no qual vivemos.

Quando se utilizam os termos do cotidiano ou do dia a dia não significa que está se empobrecendo o currículo a ser trabalhado, ou permitindo que as discussões sejam relativas ao censo comum. Pelo contrário, é por meio das questões diárias, dos problemas existentes que se fará a pesquisa, o diálogo, a manipulação e a construção de novos conhecimentos a partir dos conhecimentos prévios de cada aluno e das relações que o mesmo estará desenvolvendo com o meio.

Nesta perspectiva de trabalho em sala de aula compreende-se que o papel do professor não é somente de um transmissor de conteúdo, mas de mediador, orientador, ou seja, de um profissional que vai organizar o trabalho a ser desenvolvido pelos alunos, proporcionando, assim, ao aluno a descoberta, a pesquisa, a construção.

Assim, segundo Tardif (2010, p. 237), na proposta de trabalho direcionada pelo PNAIC (BRASIL, 2014),

[...] um professor de profissão não é somente alguém que aplica conhecimentos produzidos por outros, não é somente um agente determinado por mecanismos sociais: é um ator no sentido forte do termo, isto é, um sujeito que assume sua prática a partir dos significados que ele mesmo dá, um sujeito que possui conhecimentos e um saber-fazer provenientes de sua própria atividade e a partir dos quais ele a estrutura e orienta.

Desta forma verifica-se que o professor passa a ser também um pesquisador, pois ele deverá observar, planejar, agir e refletir sobre os resultados obtidos. Esta postura por parte do professor o torna juntamente com seu aluno corresponsáveis pelo processo de ensino e aprendizagem, visto que ambos estarão experimentando, dialogando e concluindo sobre situações que até então eram repassadas pelo professor ao seu aluno, sem questionamentos e participação efetiva por parte dos alunos.

Nos escritos do PNAIC (BRASIL, 2014, p. 18) confirma-se 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.

O trabalho do Ensino de Geometria juntamente com a Linguagem LOGO, versão KTurtle, em curso de formação continuada de professor, busca uma mudança na prática pedagógica na qual o professor e o aluno, aluno e aluno, passarão a trabalhar de forma coletiva. E, para que ocorra esta mudança de prática pedagógica é necessário iniciar o processo de dialogicidade, precisa-se começar a falar e a ouvir, a sugerir propostas, analisar e aceita-las ou não.

À medida que se abre para o diálogo em torno da Matemática, inicia-se um trabalho de parceria, onde o erro passa a ser visto como tentativa, busca do acerto.

Sob essa perspectiva, o erro, segundo Papert (1993), torna-se estímulo para o acerto e a construção de estratégias, sendo sua verificação uma atividade constante e diária no ato de estabelecer comandos para o computador (início de programação). A compreensão, a criatividade, argumentação e curiosidade se fazem presentes nesse processo de ensino e aprendizagem.

Em Schön (1992), verifica-se que o erro também possui um papel importante na formação continuada do professor com enfoque na reflexão-nação. O professor que procura refletir sobre a sua prática pedagógica e seus relacionamentos com os alunos percebem no erro a possibilidade de despertar no aluno a curiosidade pela busca do certo, sem se sentir humilhado por ter errado, tanto o aluno quanto o professor.

A formação continuada de professores é um dos fatores primordiais para o sucesso do trabalho pedagógico, visto que a inserção das tecnologias na escola e a necessidade de ensinar Geometria, de forma lúdica, conceitual, com aplicações e relações com a vida diária são atribuições que para certa

parcela de professores passa a ser novidade e para outros uma mudança de paradigmas em relação ao ato de ensinar e aprender, como pode-se verificar em Pavanello (2009, 1995), Papert (2008), Maltempo (2008), Valente (1999) entre outros pesquisadores.

Ser professor, sob a visão das políticas públicas federais, é um constante aprender e ensinar, e em Almeida (2012, p.85) verifica-se que “O mestre das próximas gerações, as quais não foi dado produzir matemática, ensina a confiança e o gosto pela criação e a fé em que a matemática é dócil, humana e vai continuar sendo fruto de sua criação”.

O ato de ensinar, de despertar no outro a vontade de conhecer, de aprender necessita de uma constante formação continuada com bases em estudos teóricos, reflexão sobre a prática pedagógica, atuação com novo olhar na sala de aula e novamente uma reflexão sobre a ação conforme os estudos de Schön (1992) e Brasil (2012, 2014).

2.2 GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: CRIATIVIDADE E DESAFIO

O Ensino de Geometria, passa pelas orientações do Ensino da Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental referente às orientações disponibilizadas pelo MEC, desde os PCN em BRASIL (1997) até os documentos que norteiam o PNAIC em BRASIL (2012, 2014), procuram discutir a necessidade de um ensino que possibilite ao aluno explorar, formular problemas, discutir, argumentar, errar e acertar.

Para que isto se efetive, segundo Fonseca (2011), é necessária uma mudança na prática pedagógica do professor dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, possibilitando ao aluno ser ativo no ato de aprender e não somente um repetidor de conceitos sem entendimento.

Sob a ótica de Pavanello (2009, p. 63),

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.

Para que se possa atingir estes objetivos do Ensino da Matemática, no Documento dos Direitos de Aprendizagem, em BRASIL (2012, p. 67), verificam-se os eixos estruturantes que permeiam as formações continuadas dos professores desse nível de ensino, bem como, as políticas públicas.

Desta maneira, parte do trabalho de letramento e alfabetização matemática tem nessas regularidades o suporte teórico para o desenvolvimento de três eixos estruturantes: o eixo dos números, o de espaço e forma e também do desenvolvimento inicial do pensamento algébrico. Pensa-se que o caminho da história geométrica da humanidade pode nortear o reconhecimento de regularidades e o estabelecimento das relações de diversas naturezas. No Ciclo de Alfabetização, as crianças devem partir da observação ativa: manipular objetos; construir e desconstruir sequências; desenhar, medir, comparar, classificar e modificar sequências estabelecidas por padrões.

Observa-se que a participação ativa do aluno no processo de ensino e aprendizagem passa pela manipulação, pelas experiências relacionadas a situações da vida diária e pela criação de soluções para o seu problema.

2.2.1 Ensino de Geometria: aprender para ensinar

Na obra de Freudenthal (1973) pode-se observar a importância dos seus estudos para o Ensino de Geometria e da criação do “Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education (FIsme) da Universidade de Utrecht, Faculdade de Ciência, localizada nos Países Baixos – Holanda. Esse instituto de pesquisa coopera com vários parceiros em educação, formulação de políticas e de negócios. O objetivo desta cooperação é criar conexões entre a prática de ensino, pesquisa, política de educação e questões sociais.

Em sua obra Freudenthal (1973, p. 407) encontra-se que

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.

A pesquisa e descoberta sugeridas por Freudenthal (1973) para o Ensino de Geometria proporcionam a construção do conhecimento por meio do toque (contato), da observação, do experimento, do fazer.

Verificar no mundo relações matemáticas por meio de jogos, brincadeiras, construções permite a socialização da criança, o diálogo sobre matemática, o levantamento de hipóteses, as discussões sobre os resultados encontrados, conclusões sobre o tema estudado, ou seja, o aluno estará resolvendo situações-problemas.

Branco (2008, p.1) destaca que

Freudenthal também dedica especial atenção para a riqueza das descobertas geométricas, dizendo que na geometria, há um campo imenso para a exploração e investigação, que podem ser desenvolvidas na sala de aula. A geometria aparece como um campo privilegiado para a matematização da realidade e realização de descobertas. A partir da geometria a criança pode compreender, conhecer, explorar e conquistar o espaço, de modo a encontrar-se, mover-se e localizar-se melhor. Recorrendo à manipulação de materiais e à visualização, matematiza a geometria tornando-a propícia a um ensino baseado na realização de descobertas e na resolução de problemas.

Para Freudenthal (1973), os alunos deveriam aprender os conteúdos matemáticos “matematizando” questões da vida diária. Segundo Branco (2008, p. 2), com base nos estudos de Freudenthal, “Matematizar é mais do que uma atividade de pensar, é aqui entendido como um ato de refletir, de compreender a realidade e modificá-la.” Na proposta de trabalho relatada por Branco (ibidem), professores e alunos, perante o processo educacional, formulam, discutem e desenvolvem maneiras de entender os conteúdos matemáticos de forma dialogada e interativa.

Desde a década de 1960 até os dias atuais, muitos estudos a nível mundial e também nacional (FREUDENTHAL, 1973; FONSECA, 2011; PAVANELLO, 1995; BRASIL, 2014; *et al*) se efetivaram sobre o Ensino de Matemática e em especial sobre o Ensino de Geometria. Percebe-se que há muito a se estudar ainda e que o Ensino de Geometria ainda provoca muitos

questionamentos, incertezas e inseguranças por parte de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Esses questionamentos e incertezas são apontados em pesquisas já publicadas por Pavanello (1989, 1995) e Lorenzato (1995) e reforçam que o trabalho com o ensino da Geometria tem a necessidade de ser discutido, pensado e efetivado desde a formação inicial do professor e percorrer a sua formação continuada.

Muitos desses questionamentos são oriundos de um Ensino da Matemática que não priorizou o Ensino de Geometria, focando-se especialmente na parte Aritmética nos primeiros anos escolares e na parte Algébrica no Ensino Médio.

Ou seja, a prioridade era o trabalho envolvendo “números”. Esta questão apresenta-se desde a Educação Infantil até o Ensino Superior, como pode-se verificar nos estudos em Pires (2012) e Pavanello (1989,1995).

Logo, uma grande parte dos professores, que passou pelas escolas nas últimas décadas, não adquiriu conhecimento adequado e em algumas situações nenhum conhecimento sobre Geometria, nem para uso pessoal, tão pouco para o trabalho profissional, onde uma de suas atribuições seria a de ensinar Geometria para seus respectivos alunos.

Essas questões também são motivo de análise e reflexão em “Espaço e Forma” (BRASIL, 2008, p.9):

Talvez tais concepções estejam presentes entre nós pelo fato de a Geometria ter estado praticamente excluída de nossa trajetória escolar, ou então por ter sido pouco enfocada – ainda encontramos livros didáticos que exploram esta área apenas nos capítulos finais, gerando a noção de que é um estudo para “o final do ano letivo”, pouco relevante para a formação dos estudantes.

E, nas circunstâncias em que foram trabalhados os conteúdos referentes à Geometria, encontra-se um ensino por meio da linearidade, com base nos estudos de Euclides, o qual ainda é muito presente nos dias atuais, como se pode verificar no Fascículo 3 “Espaço e Forma” (BRASIL, 2007).

Ainda em Brasil (2007) constata-se que os alunos já possuem contato com os sólidos geométricos antes mesmo de ingressarem na escola e que em

alguns momentos do processo de ensino e aprendizagem o referente fato é esquecido por parte do professor e inicia-se o trabalho por meio da linearidade, isto é, do ponto ao sólido geométrico.

Já na década de 1960 a 1970, segundo Pires (2012), houve o Movimento da Matemática Moderna, o qual trouxe a noção de conjunto para o trabalho algébrico e, por consequência, influenciou o Ensino de Geometria.

O trabalho com a Geometria nesta época era somente sobre a conceituação de ponto, reta e plano sob a influência da teoria dos conjuntos, como podemos observar nos escritos de Pires (2012) e não havia exploração do espaço, nem construções geométricas espaciais.

Pires (2012) acrescenta que neste período do Ensino de Geometria praticamente trabalhou-se apenas com as figuras planas, bidimensionais, sem contato com as figuras tridimensionais de forma mais específica.

Na década de 1970 a 1980 surgem, de forma tímida, os primeiros trabalhos envolvendo figuras tridimensionais e sua planificação. Por meio da manipulação de objetos concretos, da observação e questionamentos, o ensino proporciona o início da construção do conhecimento geométrico pelo aluno. Pires (2012, p.183) ainda reforça que

[...] é fundamental que se discuta o significado do ensino de Geometria, chamando a atenção para o desenvolvimento de um pensamento geométrico, que tem tanta relevância para o aluno quanto o pensamento aritmético ou algébrico.

Mediante as reflexões citadas pode-se compreender a importância que o Ensino da Geometria possui na vida dos alunos e, ao mesmo tempo, reflete-se sobre a falta que este ensino faz na vida das pessoas.

O trabalho com reduções, ampliações, simetrias, composição e decomposição de figuras junto ao trabalho com as figuras tridimensionais proporcionam a construção do pensamento geométrico nos alunos. E, para auxiliar nesta construção desse pensamento, é possível utilizar-se de recursos tecnológicos que auxiliem o professor no ato de ensinar.

Em Pires (2012), encontra-se que a localização é um dos fatores fundamentais para a apreensão do espaço e para que isto ocorra é necessária

a orientação. Para se poder orientar no espaço, é necessário iniciar pela orientação do próprio corpo.

No Documento Direitos de Aprendizagem, em BRASIL (2012, p.77) verifica-se também a importância do corpo para o ensino e aprendizagem de conceitos geométricos

Quanto ao processo de construção relacionado ao espaço e às formas, o corpo é o ponto de partida para o estabelecimento de relações espaciais nos deslocamentos e nas orientações para a movimentação no espaço, que podem ser organizadas por meio da experimentação e da reprodução de trajetos, considerando elementos do entorno como pontos de referência.

Nesta pesquisa será enfatizado, dentro do vasto campo de estudo da Geometria: o trabalho com movimentação e localização por meio das noções de lateralidade (direita, esquerda, frente, atrás); noções de topologia (dentro, fora); o registro de trajetos (movimentação de um objeto ou pessoa no espaço); a percepção geométrica por meio das figuras geométricas (planas) e o trabalho com vistas de objetos (registrar em forma de desenho o que se vê em diferentes perspectivas).

O trabalho com movimentação e localização no Ensino de Geometria segundo o Documento Direitos de Aprendizagem, em BRASIL (2012, p.78) elenca as seguintes habilidades:

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

Identificar diferentes pontos de referências para a localização de pessoas e objetos no espaço, estabelecendo relações entre eles e expressando-as através de diferentes linguagens: oralidade, gestos, desenho, maquete, mapa, croqui, escrita.

Observar, experimentar e representar posições de objetos em diferentes perspectivas, considerando diferentes pontos de vista e por meio de diferentes linguagens.

Identificar e descrever a movimentação de objetos no espaço a partir de um referente, identificando mudanças de direção e de sentido.

Para que os resultados em relação ao Ensino de Geometria possam ser satisfatórios, Pavanello (2004) lembra que o professor precisa primeiro aprender para depois poder ensinar com propriedade. Logo, para aprender, uma das possibilidades é a participação em cursos de formação continuada.

2.3 INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO: NOVIDADE E RECEIO

Nas pesquisas de Piaget (1996, 2001) encontram-se referências ao construtivismo¹¹, o qual até os dias atuais está presente nas discussões que envolvem o uso da tecnologia como ferramenta pedagógica nas escolas, e também em relação aos trabalhos com os alunos da Educação Infantil, devido a faixa etária solicitar trabalho com o material manipulativo, concreto, interação entre sujeito e objeto (meio).

Seguindo na linha de estudos sobre as teorias cognitivas, verifica-se em Papert (1993, 2008), um dos primeiros estudos referentes à teoria do construcionismo¹². Nesta teoria por meio da ferramenta computador o aluno é capaz de criar um projeto, construir conhecimento e partilha-lo com seus colegas, escola e até comunidade.

Ainda sobre as teorias cognitivas, e como essas podem auxiliar na discussão sobre o uso do computador como ferramenta pedagógica verifica-se o processo de inclusão nas escolas brasileiras, seus percursos e programas governamentais que orientam esta prática até os dias atuais.

Como uma das principais referências teóricas para este trabalho de pesquisa encontra-se a Linguagem LOGO, criada por Seymour Papert (1985),

¹¹ O estudo é centrado em compreender como o aprendiz passa de um estado de menor conhecimento a outro de maior, o que está intimamente relacionado ao desenvolvimento pessoal do indivíduo (PIAGET, 2001)

¹² O construcionismo é uma teoria que diz respeito à construção do conhecimento baseada na realização de uma ação concreta que resulta em um produto palpável, desenvolvido que seja de interesse de quem o produz, o aluno segundo Papert (2008)

com suas características, objetivos e possibilidades de auxiliar na construção do conhecimento.

2.3.1 Piaget: construtivismo e as fases do desenvolvimento humano cognitivo

Jean William Fritz Piaget, conhecido como Jean Piaget, nasceu no dia 9 de agosto de 1896, em Neuchâtel, em Genebra – Suíça, filho de Arthur Piaget e Rebecca Suzane. Em 16 de setembro de 1980, falece em Genebra Jean Piaget, um dos maiores pensadores do Século XX, segundo Dolle (1975).

Aos onze anos de idade, Jean Piaget, segundo Papert (2008), escreveu seu primeiro artigo sobre um pombo alpino para um jornal científico. A escrita foi a forma pela qual Piaget encontrou para poder ter acesso à biblioteca, visto que, devido a sua idade, não tinha o direito de retirar livros ou fazer pesquisas.

Aos 21 anos, Jean Piaget, recebe o título de licenciado em Ciências Naturais e aos 22 anos o de doutor na mesma área de estudo. Sua trajetória de estudos, descobertas e comprovações foram além das Ciências Naturais e nasce o psicólogo e epistemólogo de repercussão mundial, segundo Dolle (1975).

Suas pesquisas tinham como objetivo compreender como ocorre o desenvolvimento da inteligência nos seres humanos, como a criança aprende. Sua capacidade observadora e de investigar sobre como se processa a aprendizagem nas estruturas cognitivas constituiu-se na Epistemologia Genética, ou seja a teoria da construção do conhecimento.

Piaget começa a observar e estudar o desenvolvimento da inteligência nos seres humanos, nas crianças, e em especial, em suas filhas. Elas tornaram-se objeto de estudo na busca da compreensão da formação dos mecanismos mentais na criança visando entender a sua natureza e funcionamento enquanto adultos.

Em suas obras percebe-se a presença da epistemologia, o cientista que busca compreender como a construção do conhecimento se processa, por meio da pesquisa, do questionamento, da reflexão, ou seja, da teoria e da

prática, quando ele mesmo diz: “Sim, sou epistemo-logista, o meu domínio é o conhecimento.”

Além de procurar descobrir como se processam a nível cerebral as estruturas cognitivas, o desenvolvimento da inteligência utilizando-se de toda a parte cognitiva, também buscou-se traçar uma linha para o desenvolvimento do conhecimento, aliando a sua pesquisa às questões epistemológicas.

Para Piaget, o desenvolvimento da inteligência ocorre por meio das relações entre o indivíduo e o meio (objeto), da capacidade de adaptação a situações novas pelas quais o indivíduo passa. Quanto mais complexas forem as interações do indivíduo com o meio (objeto), maior será o seu grau de inteligência.

Neste processo de construção do conhecimento encontram-se quatro conceitos que, segundo Piaget (1996, 2001), são modelos biologicamente hereditários de interagir com o meio (objeto), quer sejam: adaptação, assimilação, acomodação e equilíbrio.

A adaptação é o mecanismo do organismo perante uma situação nova, uma construção contínua de novas estruturas. O desenvolvimento intelectual segundo Piaget se desenvolve a partir de exercícios e experiências oferecidos pelo meio onde o indivíduo está inserido.

A assimilação é o processo por onde uma criança ou um adulto ao estar em contato com algo novo, por exemplo, música, idioma, alimento, atividades relacionadas à leitura, escrita, contagem, percepção, operações matemáticas, procura adaptar o novo às estruturas já existentes.

Jean Piaget (1996, p. 13) define a assimilação como

[...] uma integração às estruturas prévias, que podem permanecer invariáveis ou são mais ou menos modificadas por esta própria integração, mas sem descontinuidade com o estado precedente, isto é, sem serem destruídas, mas simplesmente acomodando-se à nova situação.

O processo de assimilação pode ser compreendido, como aponta Malcon Tafner (2013), utilizando-se do exemplo de uma criança que já possui em sua estrutura cognitiva um esquema mental para representação de animais, a partir do animal que ela tem acesso, como um cachorro.

Logo, ao ver um cavalo, por exemplo, a criança fará uma relação entre os animais, e neste momento, ela transfere para o cavalo as características do cachorro, animal que até o momento ela teve contato, isto é, conhece. Esta relação se dá devido as estruturas cognitivas que a criança tem estabelecidas sobre este tipo de animal.

Ao assimilar um novo conceito, passa-se para o processo da acomodação e continuando com o exemplo da criança, de Tafner (2013), quando a criança a partir da interferência de um adulto ou outra criança percebe que o cavalo não é um cachorro e como o esquema mental do cachorro não serve para o do cavalo, verifica-se a necessidade de uma nova estrutura cognitiva, isto é, um novo esquema mental somente para o cavalo.

Como nos diz Piaget (1996, p. 18)

Chamaremos acomodação (por analogia com os "acomodatos" biológicos) toda modificação dos esquemas de assimilação sob a influência de situações exteriores (meio) aos quais se aplicam. Quando ocorre a aprendizagem, logicamente ocorreu uma mudança nas estruturas cognitivas em relação a aquele conceito.

Pode-se dizer que os processos de assimilação e de acomodação acontecem praticamente ao mesmo tempo e por meio deles ocorre a adaptação às situações novas e a construção de novos conhecimentos. Os respectivos processos são responsáveis pelo crescimento intelectual e desenvolvimento das estruturas cognitivas.

Ao chegar-se à adaptação encontra-se a equilíbrio, conceito que vem a ser o equilíbrio entre a acomodação e assimilação. A equilíbrio permanece até o instante em que um novo conceito surja, provocando a desequilíbrio e o processo de construção de conhecimento recomeça.

Tafner (2013, p. 5) acrescenta que

Esta equilíbrio é necessária porque se uma pessoa só assimilasse estímulos acabaria com alguns poucos esquemas cognitivos, muito amplos, e por isso, incapaz de detectar diferenças nas coisas, como é o caso do esquema "seres", já descrito nesta seção. O contrário também é nocivo, pois se uma pessoa só acomodasse estímulos, acabaria com uma grande quantidade de esquemas cognitivos, porém muito pequenos, acarretando uma taxa de generalização tão baixa que a maioria das coisas seriam vistas sempre como diferentes, mesmo pertencendo à mesma classe.

A construção da estrutura cognitiva do ser humano é a base para o desenvolvimento intelectual e, como afirma Piaget, quanto maior for o grau de complexidade de um problema, de um desafio, de uma novidade, maior será o desenvolvimento intelectual que o ser humano terá, visto que deverá procurar formas para resolvê-los e isto acarretará em produção de conhecimento.

Assim, segundo palavras de Piaget (2001, p. 17),

Pode-se chamar “adaptação” ao equilíbrio destas assimilações e acomodações. Esta é a forma geral de equilíbrio psíquico. O desenvolvimento mental aparecerá, então, em sua organização progressiva como uma adaptação sempre mais precisa à realidade.

Segundo a teoria de Piaget (1996), a adaptação ocorre respeitando as fases do desenvolvimento cognitivo da criança, nas quais, a cada fase desenvolvida há o avanço para a próxima e assim o desenvolvimento intelectual estará ampliando-se.

As fases do desenvolvimento cognitivo foram divididas pelo pesquisador por meio de suas observações e estudos, assim denominadas:

- Sensório-motor (0 – 2 anos);
- Pré-operatório (2 – 7 anos);
- Operatório-concreto (7 – 11 anos);
- Operatório-formal (11 anos a diante).

O desenvolvimento cognitivo inicia-se com a fase sensório-motor na qual a criança baseia-se em esquemas sensoriais e esquemas motores para resolver seus problemas. O contato com o meio (objeto), o seu entorno, é direto e sem representação e pensamento. Existe inteligência antes da linguagem, porém não há o pensamento.

Em Piaget (2001, p. 104),

[...] pode-se falar de período senso-motor, anterior à linguagem, onde ainda não existem nem operações propriamente ditas, nem lógica, mas onde as ações já se organizam segundo certas estruturas que anunciam ou reparam a reversibilidade e a constituição das invariantes.

A passagem pela primeira fase, na qual a criança começa a construir as noções de espaço, tempo e causalidade, permite a criação de novas formas de ações práticas para lidar com o meio, o seu entorno.

Na fase pré-operatório ocorre o aparecimento da linguagem oral, o símbolo, que são as palavras (a criança atribui palavras a objetos, pessoas, situações, ações). Outras características desta etapa são o pensamento egocêntrico (tem como ponto de referência a própria criança) e o animismo (atribuição de sentimentos a coisas e a animais).

Nessa fase a criança ainda não consegue fazer a reversibilidade das ações, do pensamento. Ela não consegue fazer o caminho de volta, a discriminar quantidades. Pode-se comprovar que este processo de reversibilidade é complexo para a fase em que a criança se encontra, pois, nas palavras de Piaget (2001, p. 104),

[...] inverter as ações é mais difícil do que parece: por exemplo, imaginar a ordem dos pontos de referência no caminho de volta, quando acabaram de ser enumerados em ordem exata no caminho de ida. Por falta de operações reversíveis e das estruturas de conjunto que lhes servem de fim, a criança deste nível não chega, portanto a compreender a conservação dos conjuntos (quantidade descontínuas) nem a das quantidades contínuas, em caso de modificação das configurações especiais.

Como a criança está interagindo com o meio ao qual pertence, está descobrindo relações e tem a linguagem como sua fonte de expressão e comunicação, estando, segundo Piaget (1996), pronta para a próxima fase.

A fase do operatório-concreto caracteriza-se pela capacidade de reversibilidade que a criança adquire, iniciando o processo de construção de conhecimento, aproximando-se de sua realidade. A distinção entre o mundo imaginário e o real também se acentua nesta fase.

E, há também a relação com o concreto, isso, segundo Piaget (2001, p. 106)

[...] Significa que neste nível, que é o dos primórdios de uma lógica propriamente dita, as operações ainda não repousam sobre preposições de enunciados verbais, mas sobre os próprios objetos que elas se limitam a classificar, a seriar, a colocar em correspondência, etc.

Nesta fase é essencial que a criança manipule, crie suposições sobre as situações a serem desenvolvidas, verbalize seu pensamento e vivencie a construção do conhecimento.

A última fase, segundo o epistemólogo, é a operatório-formal onde a criança é capaz de pensar logicamente, buscar soluções, formular hipóteses de forma independente da relação com o concreto e com a realidade.

As estruturas cognitivas da criança chegam ao seu nível mais alto de desenvolvimento e ela é capaz da abstração total.

De acordo com Piaget (2001, p. 107)

Aparecem novas operações pela generalização progressiva a partir das precedentes: são as operações da “lógica das proposições”, que podem, daí em diante, versar sobre enunciados verbais (proposições), quer dizer, sobre simples hipóteses, e não mais exclusivamente sobre objetos. O raciocínio hipotético-dedutivo torna-se possível, e, com ele a constituição de uma lógica “formal” quer dizer, aplicável a qualquer conteúdo.

A chegada da criança à fase operatório-concreta, à lógica formal, encerra as fases do desenvolvimento cognitivo e lhe permite resolver situações-problemas utilizando suas estruturas cognitivas e ampliando-as à medida que forem necessárias, produzindo assim novos conhecimentos.

O estabelecimento das fases de desenvolvimento e a utilização de materiais concretos (objetos e organização do próprio pensamento) fortalecem o construtivismo e coloca a criança em contato com a produção do seu conhecimento, sendo assim, agente de sua aprendizagem.

Os estudos de Jean Piaget abriram caminhos para vários estudos e até os dias atuais são referências para novas teorias, comprovações e pesquisas em educação, área de inteligência artificial e psicologia.

Neste trabalho de dissertação encontra-se na obra de Seymour Papert a contribuição direta dos estudos de Jean Piaget, o qual será visto na sequência.

2.3.2 Papert: construcionismo e a Linguagem LOGO

Seymour Papert é considerado um dos maiores teóricos ainda vivos, com contribuição significativa para o uso de computadores por crianças na educação, o pioneiro no estudo da Inteligência Artificial e criador da Linguagem LOGO (PAPERT, 1985, 1993, 2008).

Ele nasceu em 1º de março de 1928 em Pretória, na África do Sul. Seus estudos iniciaram na África e tiveram continuidade na University of Geneva, nos Estados Unidos, de 1954 a 1958, período em que trabalhou e estudou com o tema Matemática, dando origem ao seu trabalho de doutoramento.

De 1958 a 1963 trabalhou junto com Jean Piaget e seu objetivo era entender como as crianças aprendem e constroem pensamentos matemáticos, incluindo o uso de ferramentas, em especial os computadores.

Papert participou ativamente do movimento antiapartheid¹³ na busca dos direitos para todos os africanos, independentemente de sua cor ou tribo. A luta pela justiça, por parte de Papert, foi além da questão racial, abrangendo as questões pedagógicas e políticas que envolvia a escola.

Seus estudos partem das suas experiências de vida, desde a infância até os dias atuais. Na sua infância ele demonstrou curiosidade e fascínio pelo funcionamento das engrenagens de um carro. Sua curiosidade o levou a buscar conhecimentos sobre o assunto, a realizar várias tentativas para criação de sua própria engrenagem, e, para Papert (1993), esta relação não foi apenas cognitiva, pois envolveu também sentimento, amor pelas engrenagens.

E, este sentimento, na sua opinião, não pode ser reproduzido para outra criança, visto que cada criança, cada pessoa tem uma relação diferenciada sobre a aprendizagem do mesmo assunto, visto que, está envolvido a afetividade, a questão cultural e a necessidade de aprender.

Encontra-se nas palavras de Papert (1993) a confirmação da relação entre a aprendizagem e a afetividade presente durante o processo de aprender.

¹³ Apartheid foi um movimento racista que imperou na África do Sul entre os anos de 1948 e 1994. Este movimento pregava a separação entre negros, brancos, “de cor” e indianos.

A modern-day Montessori might propose, if convinced by my story, to create a gear set for children. Thus every child might have the experience I had. But to hope for this would be to miss the essence of the story. I fell in love with the gears. This is something that cannot be reduced to purely "cognitive" terms. Something very personal happened, and one cannot assume that it would be repeated for other children in exactly the same form. (PAPERT, 1993, p. XX)¹⁴

Nesta relação de aprendizagem com curiosidade e sentimento pelas engrenagens, Papert (1993) inicia seus estudos em Matemática, buscando entender como as pessoas pensam e como elas aprendem a pensar.

A partir dessa experiência, Papert (1993) percebe que algumas pessoas têm matho-phobia, ou seja, aversão, fobia ao estudo da Matemática e que, em muitos casos, isto se torna um ciclo vicioso, onde pais repassam para os filhos esse medo, como também, alguns professores acabam repassando para seus alunos.

Essa fobia diante do estudo da matemática muitas vezes tem sua origem em uma cultura excludente que determina quem é apto para tal atividade ou para outra, criando rótulos na escola que acabam, na maioria das vezes, acompanhando o aluno por toda a vida.

Estes comportamentos por sua vez acabam por dar início à exclusão de alunos nas escolas, como Papert (1993, p. 8) relata

We shall see again and again that the consequences of math-phobia go far beyond obstructing the learning of mathematics and science. They interact with other endemic "cultural toxins," for example, with popular theories of aptitudes, to contaminate peoples' images of themselves as learners. Difficulty with school math is often the first step of an invasive intellectual process that leads us all to define ourselves as bundles of aptitudes and ineptitudes, as being "mathematical" or "not mathematical," "artistic" or "not artistic," "musical" or "not musical," "profound" or "superficial," "intelligent" or "dumb." Thus deficiency becomes identity and learning is transformed from the early child's free exploration of the world to a chore beset by insecurities and self-imposed restrictions.¹⁵

¹⁴ A moderna Montessori pode propor, se for convencido pela minha história, que serve para criar um conjunto de engrenagens para as crianças. Assim, cada criança pode ter a experiência que eu tive. Mas a esperança de que isso seria perder a essência da história. Eu caí no amor com as artes. Isso é algo que não pode ser reduzida a termos puramente "cognitivas". Algo muito pessoal aconteceu, e não se pode supor que ele iria ser repetido para outras crianças exatamente da mesma forma. (Tradução nossa)

¹⁵ Vamos ver uma e outra vez que as consequências da fobia à matemática vão muito além de obstruir a aprendizagem da matemática e da ciência. Eles interagem com outras endêmicas "toxinas culturais", por exemplo, com as teorias populares de aptidões, para

Exclusão esta que acarreta medo, incerteza e tira o foco da aprendizagem por parte do aluno, pois ele passa a acreditar no rótulo que a escola e a sociedade criaram.

Papert, participando do MIT¹⁶, aliou os estudos de Piaget sobre o construtivismo, construção do conhecimento por meio da manipulação e do uso de objeto concreto ao uso de ferramentas, ao uso dos computadores, surgindo assim o construcionismo.

O construcionismo vem da família das filosofias educacionais e tem como objetivo garantir o acesso à aprendizagem por meio da mediação do professor junto ao projeto a ser desenvolvido, os conteúdos necessários e o computador, como uma ferramenta pedagógica.

Na visão de Papert (1993), o aluno precisa estar motivado e curioso por aprender, por construir um objeto e a divulgar seu estudo para seus colegas. O interesse por um tema específico pode ser um meio de aprendizagem com significado para o aluno.

Sendo assim, para esse autor (2008, p.137), o construcionismo seria

minha reconstrução pessoal do construtivismo, apresenta como principal característica o fato de examinar mais de perto do que outros ismos educacionais a ideia da construção mental. Ele atribui especial importância ao papel das construções no mundo como um apoio para o que ocorre na cabeça, tornando-se assim uma concepção menos mentalista. Também atribui mais importância à ideia de construir na cabeça, reconhecendo mais de um tipo de produção (algumas delas bastante longe de construções simples, como cultivar um jardim) e formulando perguntas e respostas a respeito dos métodos e materiais usados.

contaminar as imagens das pessoas em si mesmos como aprendizes. Dificuldade com a matemática da escola é muitas vezes o primeiro passo de um processo intelectual invasivo que leva todos nós a nos definir como feixes de aptidões e inaptidões, como sendo "matemática" ou "não matemática", "artística" ou "não artística", "musical" ou "não musical", "profundo" ou "superficial", inteligente "ou" burro". Assim deficiência torna-se a identidade e aprendizagem é transformada de livre exploração da criança no início do mundo para uma tarefa assolada por inseguranças e restrições auto-impostas. (Tradução nossa)

¹⁶ MIT(Massachusetts Institute of Technology) é um centro universitário de educação e pesquisa privado, localizado em Cambridge, Massachusetts, nos Estados Unidos. O MIT é um dos líderes mundiais em ciência, engenharia e tecnologia, bem como outros campos, como administração, economia, linguística, ciência política e filosofia.

Os estudos de Papert (2008) levam à reflexão sobre como se processa o conhecimento, como se aprende a pensar, que mecanismos são executados para que a aprendizagem aconteça.

Ao ordenar o que o computador deve executar, como apresenta Papert (1993), a criança precisar ter conhecimentos sobre o assunto que ela vai desenvolver. Assuntos que podem necessitar de conteúdos não programados para o ano de escolaridade em que o discente está, bem como, permite a interdisciplinaridade no processo ensino e aprendizagem.

O professor, nesta perspectiva de prática educativa, tem o papel de orientador, mediador da aprendizagem, pesquisador e questionador na execução do projeto a ser desenvolvido pelo aluno.

O construcionismo abre caminhos para que as crianças pensem sobre o próprio pensamento, que elas pensem sobre seus erros, busquem a resposta certa e, dessa forma, além dos conteúdos matemáticos, do domínio da linguagem de programação, as crianças também estarão exercitando a epistemologia, que se verifica em Papert (1993, p.19)

[...] The child, even at preschool ages, is in control: The child programs the computer. And in teaching the computer how to think, children embark on an exploration about how they themselves think. The experience can be heady: Thinking about thinking turns the child into an epistemologist, an experience not even shared by most adults.¹⁷

Ter a possibilidade de colaborar para que as crianças possam iniciar o processo de pensar sobre, e, esta ação ter continuidade em sua vida adulta, é permitir a autonomia, a liberdade de pensamento, o raciocínio e a capacidade de análise.

Não é apenas utilizar o computador, ou ainda, achar que o computador “é mais inteligente que você”, mas sim produzir conhecimento, pensar sobre, programar, criar possibilidades de acerto e de erro, dialogar e revelar ao mundo o que se construiu, se produziu.

¹⁷ [...] A criança, mesmo em idades pré-escolares, está no controle: A criança programa o computador. E ensinando o computador como pensar, as crianças embarcam em uma exploração sobre como eles próprios pensam. A experiência pode ser inebriante: Pensamento sobre o pensamento transforma a criança em um epistemólogo, uma experiência nem mesmo compartilhada pela maioria dos adultos. (Tradução nossa)

As ideias incorporadas por meio do uso da linguagem LOGO não se limitam ao uso do computador, elas possibilitam ao aluno e ao professor criarem estruturas cognitivas que permitam resolver situações reais do dia a dia, utilizando reflexões das atividades desenvolvidas nos computadores.

Completando o pensamento “o papel que atribuo ao computador é o de um portador de germes ou sementes culturais cujos produtos intelectuais não precisarão de apoio tecnológico uma vez enraizado numa mente que cresce ativamente”, (PAPERT, 1985, p.23).

2.3.3 Informática nas escolas brasileiras: implantação e desafios

A implantação do uso de computadores nas escolas espalhou-se por alguns países da Europa e da América do Norte, chegando ao Brasil por volta de 1971 por meio de um grupo de professores pesquisadores que já estavam acompanhando a implantação em outros países como pode-se constatar em Valente (1998, 1999).

Um dos precursores deste trabalho no Brasil foi o Professor José Armando Valente. Ao sugerir o trabalho com a informática na educação, esse pesquisador (VALENTE, 1999, p.1) enfatiza a necessidade de o “professor da disciplina curricular ter conhecimentos sobre os potenciais educacionais do computador e ser capaz de alternar adequadamente atividades tradicionais de ensino-aprendizagem e atividades que usam o computador”.

Essa preocupação caminha até os dias atuais, pois nos documentos oficiais do MEC encontra-se a mesma recomendação em relação a não se criar uma disciplina para trabalhar com a informática, mas sim o professor regente de turma acompanhar seus alunos até o laboratório de informática e, neste ambiente, com um planejamento de atividades a serem realizadas proporcionar aos alunos uma aprendizagem por meio do uso do computador.

Verifica-se que desde o início dos trabalhos envolvendo o uso das tecnologias em especial o computador, há a preocupação com a construção do conhecimento, da utilização correta da ferramenta e das possibilidades de avanço por meio dessa.

No decorrer desse tempo houve seminários e implantação do uso de computadores nas universidades brasileiras e juntamente criaram-se políticas públicas vinculadas ao MEC para viabilizar a formação de professores para o uso de computadores e a instalação de Centros de Informática em Educação nos estados brasileiros.

No ano de 1997 foi criado o Programa Nacional de Informática na Educação – ProInfo, sob a orientação da Secretaria de Educação a Distância – SEED, vinculada ao MEC. Este programa, segundo Valente (1999), implantou 119 Núcleos de Tecnologia Educacional nos 27 Estados e Distrito Federal, capacitou formadores e teve como meta atingir 3 mil escolas, 21 mil professores, 2 milhões de alunos e a entrega de 30 mil computadores em sua primeira etapa de trabalhos.

Em 2007, o Ministério da Educação, por meio da extinta Secretaria de Educação a Distância, no contexto do Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE, elaborou a revisão do – ProInfo.

Essa nova versão, instituída pelo Decreto n. 6.300, de 12 de dezembro de 2007, intitula-se Programa Nacional de Tecnologia Educacional, tendo como objetivo central a inserção de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nas escolas públicas brasileiras, visando principalmente, segundo (BRASIL,2013, p. 3) a:

- a. promover a inclusão digital dos professores e gestores escolares das escolas de educação básica e comunidade escolar em geral;
- b. dinamizar e qualificar os processos de ensino e de aprendizagem, com vistas à melhoria da qualidade da educação básica.

Tendo como meta a inclusão digital de professores, alunos e comunidade em geral, as políticas públicas do MEC asseguram: o programa de formação continuada para todos os professores que atuam nas escolas públicas; a distribuição de computadores para os laboratórios de informática e tablets para professores e alunos; o Programa UCA (Um Computador por Aluno); multimídia e lousa digital para os laboratórios.

Também faz parte do programa de inclusão digital o acesso à *internet* por meio da banda larga e, em havendo necessidade de outro tipo de distribuição da *internet*, é possibilitado o acesso.

Nota-se que mesmo com o incentivo do governo federal em parecerias com os governos estaduais e municipais no sentido de capacitar professores e de adquirir equipamentos para os laboratórios de informática, ainda o uso dos computadores não é visto como uma ferramenta pedagógica que utilizada de forma a desafiar o aluno perante a atividade disponibilizada por este recurso o auxiliará na construção de conhecimento.

Portanto,

[...] somente a inclusão da informática na escola não é indicação de mudança. Mais ainda, o aluno usar o computador para realizar tarefas (agora bem apresentadas, coloridas, animadas, etc.), não é indicação de que ele compreendeu o que fez. A qualidade a interação aprendiz-objeto, descrita por Piaget é particularmente pertinente o caso do uso da informática e de diferentes softwares educacionais. Do mesmo modo que não é o objeto que leva a compreensão, não é o computador que permite ao aluno entender ou não um determinado conceito. A compreensão é fruto de como o computador é utilizado e de como o aluno está sendo desafiado na atividade de uso desse recurso (VALENTE, 1999, p. 37).

Pode haver aulas investigativas, participativas, com desafios que levem o aluno a descobrir novos conceitos e produzir conhecimentos, como, pelo contrário, aulas limitadas, de mera repetição de conteúdos ou da prática tradicional existente. Portanto, a metodologia a ser utilizada pelo professor ao propor o trabalho com os computadores é que fará a diferença no processo de ensino e aprendizagem.

Na linha de pensamento de Valente (1999) encontra-se Maltempi (2008) com reflexões sobre o uso pedagógico das tecnologias e, em especial, o do computador. Maltempi questiona o uso das tecnologias de forma a provocar no professor tomadas de atitudes em relação à forma de se trabalhar com elas.

Ao utilizar uma tecnologia como ferramenta, deve-se ter de forma clara qual o objetivo que se tem com esta ferramenta, como ela poderá auxiliar no ato de ensinar e de aprender determinados conteúdos e se o aluno pode vir a aprender sem o seu uso.

Todas essas reflexões descritas acontecem devido à inserção das tecnologias, neste caso, do computador no espaço escolar. Esta inserção desestabiliza o professor, pois ele se depara com uma forma diferente de

apresentar os conteúdos e colocando-o frente a uma nova função do ser professor.

Segundo Maltempi (2008, p. 60):

Não tenho dúvidas de que as tecnologias ampliam as possibilidades de se ensinar e aprender, oferecendo novas e variadas formas para que esses processos ocorram, de forma que ideias para trabalhos pedagógicos que antes eram inviáveis (...) tornam-se factíveis com o uso de tecnologias. Essa é uma das formas pelas quais as tecnologias desafiam a educação e a desestabilizam, pois oferecem a oportunidade de uma prática que potencialmente pode ser melhor que a praticada, considerando a sociedade em que vivemos.

A desestabilidade em relação ao uso das tecnologias surge também da necessidade de uma mudança de prática pedagógica, visto que ocorre também uma interação entre o professor, o aluno, e um aparelho tecnológico. E, se tratando do computador, em algumas situações o aluno pôde vir a possuir mais conhecimentos que o professor, assim gerando uma situação conflitante.

A prática pedagógica e a forma pela qual se analisa o uso de tecnologias nas escolas ainda é um vasto campo para estudo, pesquisas e publicações que possam orientar os professores sobre estes temas.

As discussões sobre a prática pedagógica dos professores e todas as inquietações a nível de país, Brasil, também é vivenciada e sentida pelas escolas públicas do município de Ponta Grossa – PR, que desde 2008 iniciou o processo de informatização das escolas municipais com a implantação dos laboratórios de informática para o uso dos alunos, professores e demais integrantes da comunidade escolar.

O uso das tecnologias, aqui em especial, o computador como ferramenta pedagógica verifica-se ser um desafio a ser trabalhado junto aos professores com bases teóricas, práticas e vivências que aproximem professor e computador.

2.3.4 Informática na Educação Matemática

A informática quando trabalhada na Educação Matemática apresenta-se como uma tecnologia para auxiliar no ensino e aprendizagem dos alunos na busca da melhoria da qualidade do ensino. Muitos obstáculos ainda permeiam o uso desta ferramenta desde a utilização dos computadores, até mesmo, a disponibilidade em aprender por parte do professor para poder ensinar.

Borba (2012, p. 64) adverte,

Aqui vale observarmos o fato de que lançar mão do uso de tecnologia informática não significa necessariamente abandonar as outras tecnologias. É preciso avaliar o que queremos enfatizar e qual a mídia mais adequada para atender o nosso propósito.

Por meio das palavras desse autor, (2012) reflete-se sobre qual a importância real do uso de tecnologia informática e se realmente, para o objetivo que se pretende alcançar, se faz necessário o seu uso.

Ainda na reflexão de Borba (2012), destaca-se o necessário comprometimento por parte do professor neste processo em utilizar as mídias em salas de aula, a importância da formação constante e também do repensar sobre a prática pedagógica.

Ao utilizar-se de um *software*, o professor passa a estar exposto a situações desafiadoras e não planejadas por ele para aquele momento da aula. Estas situações podem surgir a nível de conteúdos que os alunos ainda não dominam e a nível de funcionamento do próprio *software*. Logo, cabe ao professor uma formação continuada constante e a clareza de que ele pode vir a ensinar o aluno e ao mesmo tempo o aluno também poderá vir a ensiná-lo.

2.3.4.1 Linguagem LOGO: criatividade e conhecimento pela interação entre aluno e computador

Papert (1985) provoca uma verdadeira revolução nos conceitos e prática de educação, ao possibilitar o desenvolvimento de um trabalho que permita ao aluno a possibilidade de programar o computador de forma criativa e por mediação do professor, por meio da Linguagem LOGO (ALMEIDA, 2012).

A Linguagem LOGO, segundo (ALMEIDA, 2012, p.98), “deve ser um dos componentes de um projeto educacional e não o seu fim.” Com esta afirmação percebe-se que essa Linguagem e o computador são meios para a efetivação de uma aprendizagem.

A metodologia nesta situação deve permitir ao aluno a curiosidade, o desejo de saber, de vencer os obstáculos (erros), de analisar, discutir e entrar em consenso.

A metodologia empregada por Papert (1985) supõe que a iniciação à linguagem de diálogo com as máquinas computadorizadas se dê por meio do lúdico. A linguagem viva, passo a passo, se estabelece e a criança aprende noções de forma, de velocidade, espaço, de procedimento, número, ângulo, variáveis que se encontram no coração do sistema LOGO, e não aprende segundo moldes formais ou teóricos, mas no sentido profundo e utilitário (VALENTE,1999).

Quando o aluno está interagindo com o computador, ele está manipulando conceitos, buscando, pesquisando e, por meio destas ações, há uma contribuição para o desenvolvimento mental (VALENTE,1999).

Ainda sobre a metodologia desenvolvida por Papert encontra-se no exemplo de uma professora a possibilidade de entender qual o objetivo do uso do computador na educação, como verifica-se em (PAPERT, 2008, p. 56)

O primeiro contato de Thelma com programação consistiu em usar o *Logo* para instruir o computador a desenhar padrões de linhas na tela. Ela ficou realmente assustada com seu próprio espanto ao verificar que ela podia fazer o computador desenhar aquilo que queria; mesmo fazê-lo desenhar um simples quadrado proporcionou-lhe uma sensação de prazer em começar a “ser dona” de uma tecnologia tão simbólica do que havia de mais moderno e poderoso. Após alguns dias, sua habilidade para produzir padrões mais

intricados e colocar objetos em movimento na tela evocou associações com arte por computador e com efeitos especiais de filme como *Guerra nas estrelas*.

Ao criar a Linguagem LOGO (1960), Papert via no computador uma ferramenta a ser utilizada pelos professores em suas aulas para auxiliar na produção do conhecimento e, assim, facilitar o entendimento de conceitos abstratos por parte dos alunos e até mesmo dos professores.

Segundo (PAPERT, 2008, p. 74), “o computador é um dispositivo técnico aberto que estimula pelo menos alguns estudantes a avançar seu conhecimento até onde puderem, dando realce ao projeto por meio de uma ilimitada variedade de “efeitos”. Esta afirmação exprime a possibilidade de o aluno aprender por meio da ferramenta computador e em especial pela Linguagem LOGO. A postura investigativa frente a esta proposta de trabalho exige do professor e do aluno pesquisas, tentativas, resiliência e abertura para desafios.

Além de Papert (1985), encontra-se em Valente (2011), Matte (2011/2), Ferruzzi (2011), Gregolim (1994), Pocrifka (2009), entre outros, pesquisas a nível de dissertações e artigos científicos realizadas envolvendo a utilização da Linguagem LOGO e o Ensino de Geometria.

Visando conhecer o *software* da Linguagem LOGO, encontra-se na Figura 1 a sua interface e o seu cursor, representado por uma tartaruga.

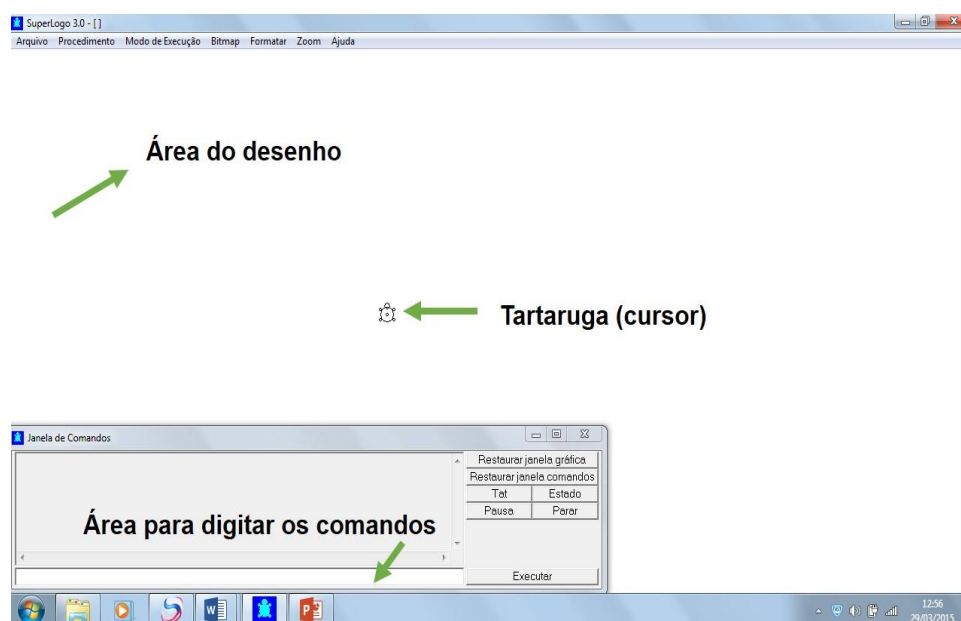


Figura 1 – Interface do *software* Linguagem LOGO

Fonte: Autora

A Linguagem LOGO é conhecida pelo nome de programa da tartaruga devido a sua primeira versão ter sido em forma de robô e o mesmo parecia, lembrava uma tartaruga pela sua forma física.

Na tela inicial do *software*, encontram-se a tartaruga (cursor), a área de desenho (janela gráfica) e a área para digitar os comandos (janela de comandos), utilizando o teclado como nos foi apresentado pela Figura 1.

Na barra de tarefas superior encontram-se os menus: “arquivo”, “procedimento”, “modo de execução”, “bitmap”, “formatar”, “zoom” e “ajuda”.

Cada conjunto de ícones é responsável por uma ação no programa. É possível salvar os trabalhos realizados, imprimir, formatar a área de desenho (janela gráfica), a área de comandos (janela de comandos), bem como alterar a cor e espessura do lápis (cursor – tartaruga) e alterar a cor do plano de fundo.

Quando digita-se um comando que o programa não conhece, aparece a mensagem “ainda não aprendi ou não me disse o que fazer com” e, em seguida, tem-se que encontrar o erro e refazer os comandos.

A resposta ao comando que é enviado ao programa é praticamente simultânea, sendo possível fazer outras alternativas para se chegar à solução do problema de forma mais rápida, como verifica-se pela Figura 2.

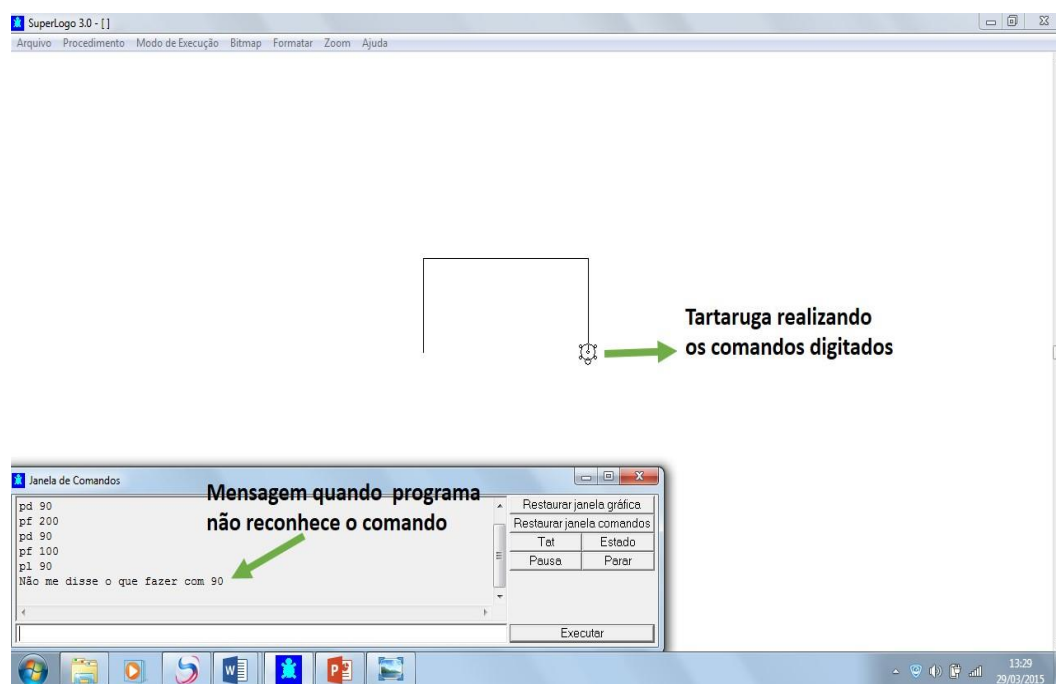


Figura 2 – Tartaruga realizando os comandos digitados

Fonte: Autora

Os principais comandos que se deve conhecer para iniciar o trabalho com a Linguagem LOGO, e assim movimentar a tartaruga na janela gráfica e alcançar os resultados esperados, estão relacionados abaixo:

- *use nada* – *us*;
- *use lápis* - *ul*;
- *para frente* - *pf*;
- *para trás* - *pt*;
- *para direita* – *pd*;
- *para esquerda* – *pe*.

Por meio de seus comandos básicos da Linguagem LOGO, é possível realizar atividades simples como criar paisagens, representar as figuras geométricas, e, até mesmo, elaborar lista de palavras, efetuar cálculos e criar jogos.

A Linguagem LOGO foi criada para ser utilizada no Sistema Operacional Windows e, com o passar do tempo, surgiram outros sistemas operacionais, havendo alterações no *software* da Linguagem LOGO (novas versões foram criadas) para que essa pudesse também estar presente e ser executada nestes sistemas operacionais.

A versão da Linguagem LOGO, para o Sistema Operacional Linux Educacional 3.0, chamada KTurtle é a versão que foi utilizada neste trabalho de pesquisa. Além de aprender como utilizar a nova versão, ainda teve-se um obstáculo relacionado ao idioma utilizado na versão KTurtle instalada nas máquinas dos laboratórios do ProInfo Integrado do município de Ponta Grossa - PR. Os comandos estão todos em Inglês e a maioria dos professores, bem como, os alunos não são falantes e nem leitores fluentes da língua.

Pela Figura 3, a seguir, é possível conhecer a interface do Sistema Operacional Linux Educacional 3.0, instalado nos laboratórios de informática do ProInfo.



Figura 3 – Tela inicial do software Linux Educacional 3.0
Fonte: Autora

O software Linux Educacional 3.0 contém a Barra Edubar, localizada no centro superior da tela, e nessa barra encontram-se os Programas Educacionais. Na continuidade dos Programas Educacionais encontrar-se-á o Ambiente de Programação com a Linguagem LOGO.

A interface da versão KTurtle é simples e parecida com o software da Linguagem LOGO como verifica-se na Figura 4.

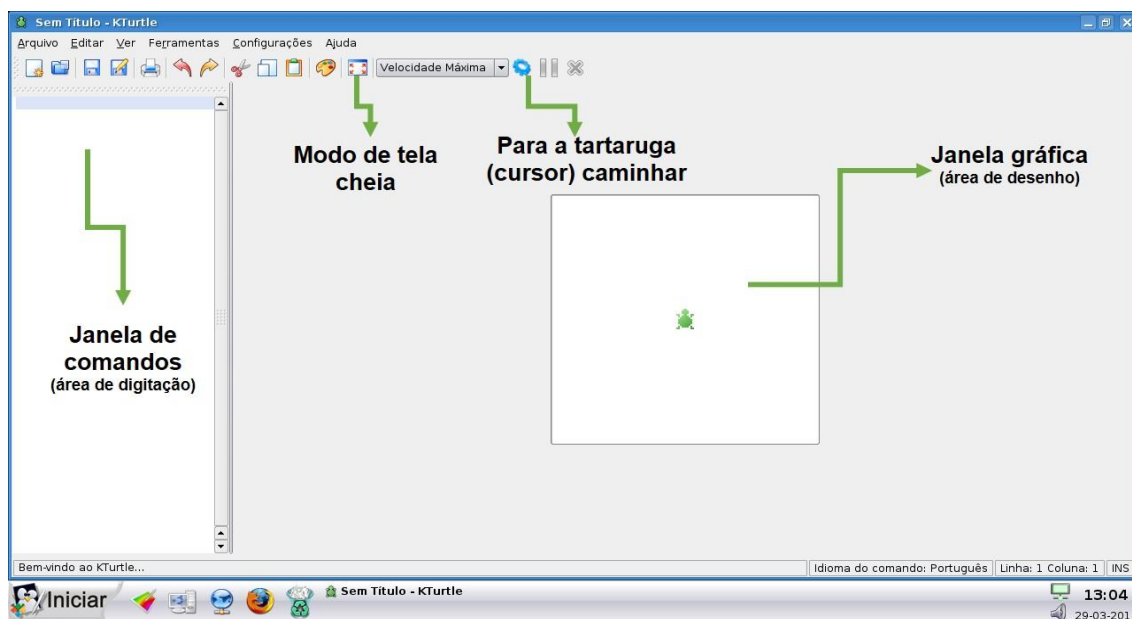


Figura 4 – Interface do software do KTurtle – versão da Linguagem LOGO
Fonte: Autora

Quando o aluno passa uma sequência de comandos para a tartaruga¹⁸ executar, na verdade ele está descrevendo a solução de um problema. O aluno está utilizando-se de procedimentos para solucionar uma questão.

Ao observar a tartaruga executar o comando que lhe foi enviado, o aluno inicia o processo de reflexão sobre as informações que ele orientou a tartaruga. Este processo pode levar o aluno a concluir que efetuou as orientações corretas e resolvido o problema, ou, de ter obtido algum erro, e assim, refazer os comandos ou até mesmo buscar novos conhecimentos para que consiga indicar os comandos corretos à tartaruga e, assim, resolver o problema proposto.

Visualiza-se a depuração, ou seja, a interação entre o aluno e o computador. É o momento em que o discente realizará a reorganização de pensamentos, a busca por novos conhecimentos para poder enviar os comandos corretos ao computador, e assim, solucionar seu problema. Em Valente (1999), observa-se que a depuração é o processo de reflexão sobre a ação efetivada pela tartaruga e se a ação desenvolvida por ela alcançou ou não os objetivos.

Nessa interação, o papel do professor como mediador no ambiente LOGO é de grande importância, pois ele será o articulador das atividades a serem desenvolvidas pelo aluno. Este profissional deve saber trabalhar com esse *software*, conhecer a metodologia e os princípios que a mesma propõe para que realmente aconteça a construção do conhecimento.

A Figura 5 apresenta o diagrama criado por Valente (1998, p. 43) para demonstrar as ações que o aluno realiza quando interage com o computador, bem como os elementos sociais que permeiam esta interação.

¹⁸ É a forma pela qual Papert batizou o robô que executava o comando proposto pelas crianças no início do seu trabalho com a Linguagem LOGO. Antes de ser utilizada apenas por meio da tela do computador, a Linguagem LOGO era um robô acoplado ao computador central.

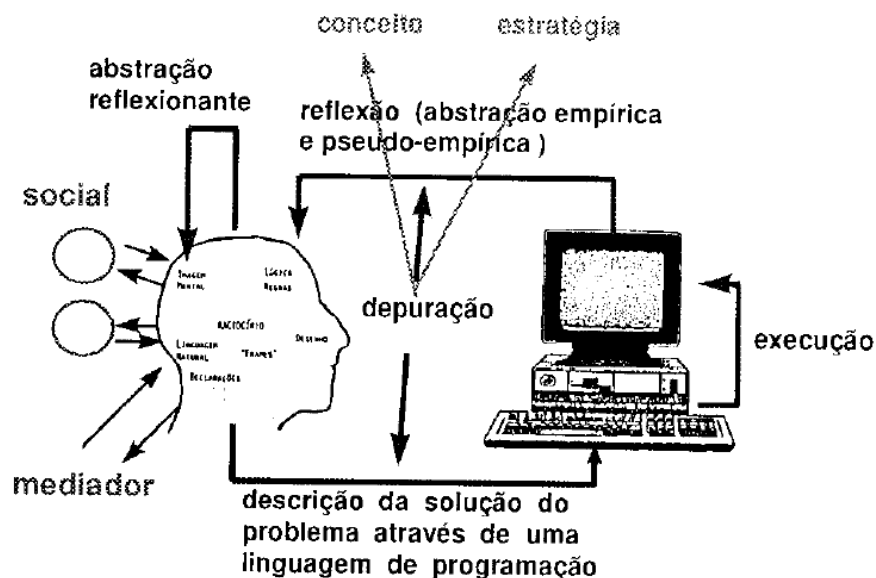


Figura 5 – Diagrama sobre depuração encontrado no livro “Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação”
 Fonte: Valente (1998, P. 43)

O aluno está inserido em um mundo social, com problemas, ideologias que interferem na interação entre ele e o computador. O professor, neste processo, é o mediador entre a especificidade da Linguagem LOGO e os conteúdos necessários para que o discente possa realizar os comandos corretos e resolver seu problema.

Segundo Valente (1998), outro fator interessante da Linguagem LOGO é que ela permite um subproduto e o produto final que é a resolução do problema proposto. Este subproduto é a descrição dos comandos que ficam registrados na tela de digitação, os quais, caso não correspondam ao objetivo, podem ser refeitos, corrigidos e assim buscar o resultado que satisfaça ao problema.

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 permite ao aluno a construção do conhecimento por meio de atividades de interação com o computador, intermediadas pelo professor, possibilitando ao aluno aprender a pensar, a refletir sobre o erro, a brincar, discutir e buscar ajuda entre seus colegas de turma ou pessoas da comunidade escolar.

3 METODOLOGIA

3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA

A presente pesquisa apresenta características metodológicas de uma abordagem qualitativa de cunho interpretativo, uma vez que a pesquisadora (própria aplicadora) foi a principal responsável pela coleta dos dados, estando em contato direto com os participantes (professores cursistas) e com o ambiente onde os dados foram coletados (laboratório de informática).

A pesquisa também foi aplicada e exploratória, visto que houve a participação de professores em um curso de formação continuada com caráter teórico, prático e reflexivo na busca de um entendimento elaborado sobre o Ensino da Geometria e a Linguagem LOGO.

Para Garnica (2004, p.86), a pesquisa qualitativa caracteriza-se como sendo

[...] aquela que apresenta, (a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re) configuradas; e (e) a impossibilidade de estabelecer as regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas.

A pesquisa teve abordagem qualitativa levando em consideração os aspectos quantitativos, obtidos a partir do Questionário – sobre uso de computadores com alunos (Anexo B) e do Questionário – Linguagem LOGO (Anexo C).

Os dados obtidos no Questionário – uso de computadores com os alunos (Anexo B) e as observações realizadas durante os encontros de formação continuada foram utilizados para adequação/elaboração das atividades desenvolvidas nos encontros de formação, centrando-se mais no

processo do que no resultado da investigação, na medida em que os professores participassem e refletissem sobre a sua prática pedagógica no decorrer dos encontros de formação continuada.

A pesquisadora além de ser a aplicadora (responsável por planejar, executar e refletir sobre os encontros de formação e a prática de professor formador) dos encontros, utilizou-se da observação durante os encontros de formação, recorrendo ao seu diário de bordo para efetuar anotações, impressões, situações positivas e negativas, bem como, mudança de ações devido a questões que surgiram durante os encontros.

Em Schastai (2012, p.24), compreende-se a importância do pesquisador, nesta situação, ser também a professora aplicadora, pois ao mesmo tempo que é responsável pela observação, também é responsável pela elaboração e execução da formação.

Ressalta-se que, a figura da professora formadora a qual é a própria pesquisadora aqui denominada como professora Aplicadora foi indispensável para que esse processo de fato se efetivasse numa perspectiva crítica e emancipadora, pois é na relação professor/professor, professor/aluno, professor/material de apoio, material de apoio/professor/formador, professor/formador que se constitui uma sociedade aprendente.

A sociedade aprendente que Schastai (2012) apresenta vem ao encontro das orientações para o trabalho com o uso das tecnologias disponíveis nos laboratórios de informática, segundo os documentos do MEC, uma vez que o ensino necessita possibilitar ao aluno condições de aprendizagem em relação as tecnologias e a capacidade e pensar sobre, de raciocinar e encontrar soluções para seus problemas.

Para que se atingissem as orientações em relação à sociedade aprendente, foi planejado o primeiro curso de formação continuada visando a atividades em equipes, duplas e individuais, envolvendo o uso dos computadores por meio da Linguagem LOGO.

O curso foi dividido em seis encontros de formação continuada, nos quais foram explorados a importância do Ensino de Geometria, a história do Ensino da Geometria no Brasil, lateralidade, movimentação e localização no

espaço, ângulos e figuras planas, blocos lógicos, *software da Linguagem LOGO* e o *software* na versão *KTurtle* nos laboratórios de informática.

Como o trabalho desta pesquisa está direcionado para o eixo estruturante espaço e forma, neste momento não serão enfatizados os outros eixos estruturantes (eixo dos números e do desenvolvimento inicial do pensamento algébrico), porém, nas atividades desenvolvidas será possível ver a inter-relação entre os eixos.

Pela observação e aplicação das atividades propostas nos encontros de formação foi organizado um e-book, produto didático que segue em anexo a esta dissertação, disponibilizado para professores dos Anos Iniciais como recurso didático a ser consultado.

Produto esse que foi elaborado com base nos documentos oficiais do PNAIC – Plano Nacional de Alfabetização na Idade Certa (Eixo Geometria - Caderno nº 5), Pró-Letramento Matemática (Fascículo Espaço e Forma), “Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental”, Introdução à Educação Digital, Tecnologias na Educação: ensinando e aprendendo com as TIC do MEC, os escritos de Seymour Papert e Jean Piaget, bem como, as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (1998) que apontam os conteúdos e metodologias para o Ensino da Matemática, em especial, o Eixo Espaço e Forma.

3.2 UNIVERSO DO ESTUDO

O curso foi desenvolvido especialmente para o presente estudo e planejado para a participação de, no máximo, 20 (vinte) professores do Ensino Fundamental, da Rede Municipal de Ensino de Ponta Grossa – PR. Este número justifica-se devido aos laboratórios do NTE (Núcleo Municipal de Tecnologia Educacional) não possuírem quantidade de máquinas superior a 20. Porém, das 20 vagas disponíveis para este curso, no primeiro momento em 2013, somente 17 professores demonstraram interesse em participar. Ao

iniciarmos em 2014 o curso de formação continuada, somente 7 professores efetivaram suas inscrições e participação no curso.

Os professores que não efetivaram a inscrição justificaram que estavam participando de outras formações continuadas, outros mudaram de função e não haveria como dar continuidade ao curso e houve também os professores que não justificaram a desistência. Assim, foram considerados como professores cursistas esses 7 (sete) professores. A fim de preservar a identidade desses e por uma questão de ética, esses professores serão nominados como: (P1), (P2), (P3), (P4), (P5), (P6) e (P7).

Os professores participantes da pesquisa praticamente são os pioneiros em trabalhar com o Sistema Operacional Linux 3.0 em nosso município e nenhum deles havia, até a realização do curso, trabalhado com qualquer linguagem de programação ou criado algo mais elaborado com a ferramenta computador.

A proposta de trabalho no curso de formação foi para que o professor conhecesse o recurso, a ferramenta e colocasse em prática com seus alunos os conhecimentos adquiridos.

3.3 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

A presente pesquisa utilizou-se dos seguintes instrumentos para coleta de dados: Questionário – perfil do grupo pesquisado (Anexo A); Questionário – sobre uso de computadores com os alunos (Anexo B); Questionário – Linguagem LOGO (Anexo C); Diário de Bordo e as atividades desenvolvidas no Curso de Formação Continuada.

3.3.1 Questionário – perfil do grupo pesquisado

Tendo como objetivo registrar e analisar o perfil do grupo de professores que participariam da pesquisa, aplicou-se o Questionário – perfil do

grupo pesquisado (Anexo A), contendo 08 (oito) questões, 05 (cinco) abertas e 03 (três) fechadas. O questionário foi dividido em duas partes, sendo que a primeira parte com 5 questões (de 1 a 5), referindo-se aos dados de formação dos professores. As questões em relação à primeira parte deste Questionário estão apresentadas no Quadro 1.

- 1) Em quais redes de ensino você trabalha?
- 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?

Quadro 1 – Primeira parte do questionário

Fonte: Própria autora

A segunda parte desse Questionário, com 03 (três) questões (de 6 a 8), referia-se à prática dos professores em relação ao Ensino de Geometria, sua importância e figuras geométricas. As questões referentes à segunda parte do Questionário estão expostas no Quadro 2.

- 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.

Quadro 2 – Segunda parte do questionário

Fonte: Própria autora

3.3.2 Questionário - sobre uso de computadores com os alunos

No sentido de identificar o que os professores conheciam sobre a Linguagem LOGO e das possibilidades de uso do computador como ferramenta pedagógica, foi aplicado o Questionário sobre uso de computadores com os alunos. Assim, esta avaliação teve como função o diagnóstico inicial para a sequência da organização e desenvolvimento dos encontros de formação continuada. Este questionário foi utilizado também como parâmetro

para avaliação do Questionário - Linguagem LOGO, por meio da análise da construção do conhecimento sugerido.

3.3.3 Questionário - Linguagem LOGO

Com o objetivo de verificar se houve alteração de conceitos, ideias e formas de trabalho com o Ensino de Geometria, por meio do uso da Linguagem LOGO, por parte dos professores que participaram da pesquisa, foi aplicado o Questionário - Linguagem LOGO no último encontro de formação.

3.3.4 Diário de Bordo

O Diário de Bordo foi realizado de forma individual, por meio de folhas avulsas, depois agrupadas em pastas individuais para cada professor cursista. O Diário de Bordo serviu para o registro das reflexões docentes, referente a cada encontro e de dúvidas sobre o conteúdo trabalhado, além do registro de sugestões e ideias para o trabalho que foi proposto. O Diário de Bordo dos professores cursistas também serviu de orientação e reflexão para a professora aplicadora e pesquisadora.

3.3.5 Curso de formação continuada

O curso de formação continuada abordou: o Ensino de Geometria, por meio do resgate da história do Ensino de Geometria no Brasil; a importância do Ensino de Geometria no desenvolvimento do ser humano; a construção do pensamento geométrico; as figuras planas e o uso da Linguagem LOGO, como ferramenta, para auxiliar na produção do conhecimento e habilidades geométricas.

Para a efetivação do curso de formação continuada, a pesquisadora utilizou como espaço físico as instalações do NTE (Núcleo Municipal de Tecnologia Educacional) e como recursos tecnológicos: multimídia, computadores, programa Linguagem LOGO e sua versão KTurtle (para o Sistema Operacional Linux Educacional 3.0), um aparelho motorizado, blocos lógicos.

Ao solicitar aos professores cursistas que realizassem leituras, discussões, produções de textos, participação em debates, manuseassem blocos lógicos e ordenassem comandos para a “tartaruga criativa”, explorassem a Linguagem LOGO, errassem, acertassem, refletissem sobre a sua própria aprendizagem, a pesquisadora procurava despertar nos professores cursistas como na visão de Piaget (1996, 2001) e de Papert (1985, 1993, 2008) deveria ser a construção do conhecimento por parte dos alunos, por meio da manipulação, da exploração, do erro e do diálogo.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Em Patrício (apud, MELLO, 2006), verifica-se que o diário de campo, busca colher dados de diferentes enfoques em relação ao que se está estudando e pesquisando. Nesta perspectiva o pesquisador registra de forma escrita os fatos que acontecem de forma verbal e não-verbal.

O uso de máquinas fotográficas, filmadoras, gravador de áudio para o registro das situações nos encontros de formação continuada tornam-se significativas para o recolhimento dos dados (MELLO et al., 2006).

Sendo assim, os dados coletados durante os encontros de formação continuada foram descritos e transcritos respeitando a veracidade dos mesmos. Para que esse processo de análise se efetive necessita-se de um “[...] olhar sintético e construtivo das teorizações que emergem, que se explicitam e fundamentam nos dados por meio da leitura de análise, reflexão e síntese e da interligação de todos os dados” (MELLO et al., 2006, p.49).

Os procedimentos para a análise de dados que foram adotados nesta pesquisa estão norteados pela:

- Análise do Diário Individual de cada professor cursista, no qual registrou-se as descobertas e realizou-se as atividades propostas durante os encontros de formação;

- Análise das gravações dos encontros de formação continuada durante a realização do projeto;

- Análise do diário de campo da pesquisadora;

- Análise da autoavaliação, realizada de forma escrita e oral pelos professores cursistas.

Dessa forma, cada etapa realizada do projeto foi descrita e discutida, com a finalidade de interpretar as informações coletadas, de modo a verificar o alcance dos objetivos da proposta da pesquisa.

4 AÇÕES REALIZADAS E SUAS ANÁLISES

As etapas para a realização do desenvolvimento do presente trabalho envolveram as seguintes ações estratégicas:

1 – Definição do local para os encontros de formação e do cronograma das atividades;

2 – Apresentação do cronograma do curso de formação aos professores cursistas;

3 – Aplicação e análise do questionário perfil dos professores (ANEXO A);

4 – Apresentação e análise do questionário sobre o uso de computadores com os alunos (ANEXO B)

5 - Descrição e análise dos encontros de formação continuada do Curso Linguagem LOGO para o Ensino de Geometria;

6 – Aplicação, análise do questionário Linguagem LOGO (ANEXO C) e comparação com o questionário uso de computadores com os alunos (ANEXO B).

4.1 DEFINIÇÃO DO LOCAL PARA OS ENCONTROS DE FORMAÇÃO E DO CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

Os encontros de formação do Curso Linguagem LOGO ocorreram em dois laboratórios do NTE - Núcleo Municipal de Tecnologia Educacional Professor Armando Cardoso de Aguiar, localizado em região central do município de Ponta Grossa e de fácil acesso aos professores, visto que trabalhavam durante a manhã em pontos diversos do município e, no período da tarde, participavam dos encontros.

O uso do local teve a autorização da Secretaria Municipal de Educação e o acompanhamento da Coordenação do Núcleo Municipal de Tecnologia Professor Armando Cardoso de Aguiar. O curso de formação continuada teve a

duração de um mês e meio, sendo um encontro semanal, todos nas quintas-feiras.

Os encontros de formação continuada ocorreram durante a hora atividade dos professores com carga horária de quarenta horas. Foram realizadas vinte e quatro horas presenciais, divididas em seis encontros de quatro horas cada. As dezesseis horas a distância foram destinadas a leituras, realização de tarefas e aplicação das atividades realizadas nos encontros presenciais junto aos alunos.

4.2 APRESENTAÇÃO DO CRONOGRAMA DO CURSO DE FORMAÇÃO

Ao iniciar os encontros de formação, isto é, no primeiro encontro, a pesquisadora apresentou aos participantes o projeto de pesquisa, objetivos, metodologia, atividades a serem desenvolvidas e o que se esperava ao término da pesquisa.

Neste mesmo momento foi-lhes entregue o Termo de Autorização (APÊNDICE A) o qual permitia à pesquisadora utilizar imagem, som, vídeos e produção escrita das professoras participantes na pesquisa para elaboração da dissertação.

Os materiais (textos para leitura, imagem para reproduzir a tartaruga criativa, sugestões de atividades e vídeos) utilizados nos encontros de formação são de responsabilidade da pesquisadora.

4.3 APLICAÇÃO E ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO PERFIL DOS PROFESSORES

No primeiro encontro de formação a pesquisadora entregou aos professores o questionário perfil do grupo pesquisado (Anexo A) para que preenchessem e, logo após, apresenta alguns comentários em relação ao

questionário, principalmente em relação ao tempo de trabalho no magistério, a formação acadêmica e em relação ao Ensino de Geometria.

As questões serão analisadas individualmente por meio do uso de tabelas e gráficos.

4.3.1 Questionário – Perfil do grupo pesquisado: Primeira parte (questões de 1 a 5)

4.3.1.1 Em quais redes de ensino você trabalha?

Nesta primeira questão verificou-se que 100% (sete) dos professores atuam exclusivamente na Rede Municipal de Ensino, conforme nos mostra o Gráfico 1.



Gráfico 1 – Redes de Ensino – atuação dos professores.

Fonte: Elaborada pela autora

Em discussões durante os encontros do curso de formação continuada observou-se que os professores cursistas possuíam experiências em relação aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental parecidas e até mesmo em relação às dificuldades encontradas. Acredita-se que esta proximidade se deve a experiência em uma mesma rede de ensino, criando uma identidade do professor da rede municipal do município de Ponta Grossa.

4.3.1.2 Em quais séries/anos está trabalhando neste ano?

Ao analisar a referida questão verificou-se que os professores atuam desde a Educação Infantil até a coordenação pedagógica. Pôde-se destacar que segundo as discussões que ocorreram durante os encontros de formação continuada que devido os professores exercerem a carga horária de quarenta horas, eles possuem duas turmas, assim, é possível compreender o porquê de duas turmas para cada professor como o Gráfico 2 apresenta.

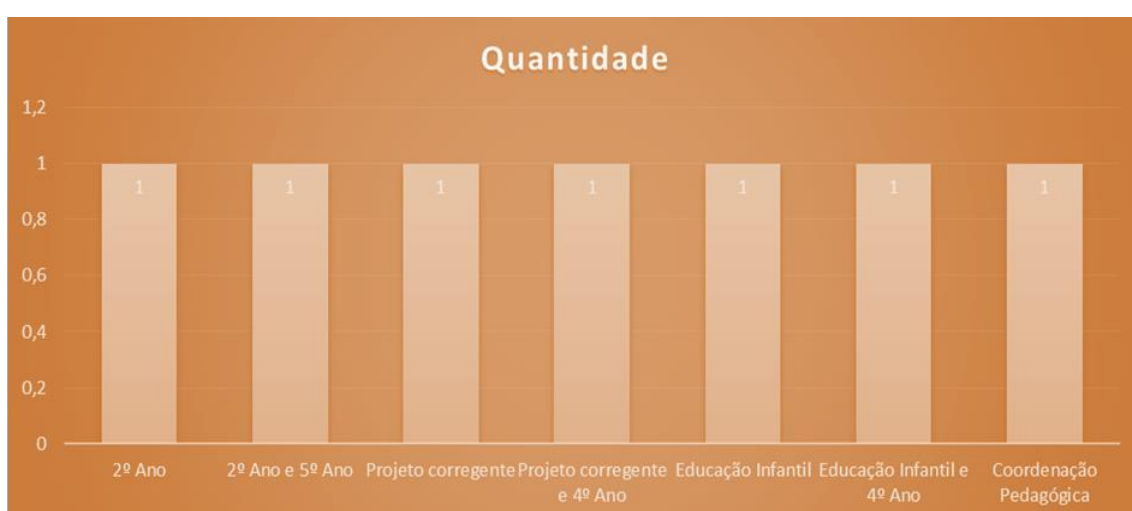


Gráfico 2 – Séries/Anos que os professores atuavam.

Fonte: Elaborado pela autora

Com base nas informações encontradas em relação a Séries/Anos de atuação do grupo de professores pesquisados, a pesquisadora planejou os encontros de formação com o objetivo de atingir aos diversos níveis de ensino em que os professores estavam trabalhando, buscando a discussão, relação de construção de conceito, desconstrução e troca de experiências entre os professores cursistas.

4.3.1.3 Em que séries/anos você já trabalhou?

Em relação a esta questão encontrou-se que praticamente todos os professores participantes da pesquisa transitaram por todos os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Um dado interessante de observar-se no Gráfico 3 é em relação aos anos em que os professores que participaram desta pesquisa mais atuaram. Verifica-se que com o segundo, terceiro e quarto Anos/Séries, 100% (sete) dos professores já trabalharam e que com o primeiro e o quinto Anos/Séries somente 28% (dois) trabalharam.



Gráfico 3 – Turmas em que os professores participantes já trabalharam.
Fonte: Elaborado pela autora

O trabalho com os ciclos e a Escola em Tempo Integral proporcionam esta transitoriedade por todos os Anos Iniciais do Ensino Fundamental e logo o professor precisa dominar os conteúdos desde o 1º Ano até o 5º Ano do Ensino Fundamental.

Além da transição dos professores por todos os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, como o Gráfico 3 apresenta, durante as discussões nos encontros de formação continuada e até mesmo de forma individualizada observou-se que mesmo no 4º e 5º Anos do Ensino Fundamental encontram-se alunos com algumas deficiências no Ensino de Geometria e há a necessidade de iniciar o trabalho desde a base com os respectivos alunos.

4.3.1.4 Há quantos anos você está formado? Há quantos anos você leciona?

O referido grupo de professores pesquisados era composto por um professor entre 5 a 10 anos, um professor entre 10 a 15 anos, três professores com 15 a 20 anos e dois entre 20 a 25 anos de tempo de formação inicial.



Gráfico 4 – Tempo de formação do grupo de professores pesquisado

Fonte: Elaborado pela autora

Os resultados referentes ao tempo de formação inicial apresentaram um grupo de professores com longo tempo de formação inicial e isto possibilitou reflexão sobre como foi a sua formação inicial, como ocorre nos tempos atuais e o que lhe falta para poder atingir os objetivos do Ensino de Geometria e o uso da ferramenta computador em suas aulas atualmente.

Os dados com relação ao tempo de atuação como professores nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental estão apresentados no Gráfico 5.



Gráfico 5 – Tempo de atuação do grupo de professores pesquisado

Fonte: Elaborado pela autora

Pelo Gráfico 5 observou-se que 86% (seis) dos professores atuam há mais de 10 anos no magistério, isto é, mesmo com um bom período de

experiência profissional buscaram um curso de formação continuada para aprimorar seus conhecimentos e atualização de práticas educativas.

Observa-se que tanto a prática pedagógica e a formação inicial ocorreram quase que simultaneamente, visto que antes da Lei nº 9.394/96¹⁹ não era necessário o curso superior para ingressar na Rede Municipal de Ensino para ser professor dos Anos Iniciais.

4.3.1.5 Qual é a sua formação?

No grupo de professores pesquisado verificou-se que 71% (cinco) possui formação em Pedagogia, 14% (um) professor em Ciências Contábeis, 14% (um) em Licenciatura em História e um professor com Licenciatura Português/Inglês e também Pedagogia.

A busca pelo conhecimento e aprendizado ficou visível pelo perfil elaborado, visto que, os professores além do magistério também buscaram a formação inicial nas áreas do conhecimento que despertava curiosidade, simpatia pelo objeto de estudo, como foi explicitado nos encontros de formação continuada durante as discussões.

O Gráfico 6 apresenta a formação inicial dos professores cursistas.



Gráfico 6 - Formação inicial do grupo de professores pesquisados

Fonte: Elaborado pela autora

¹⁹ A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n.º 9.394/96) determina que a formação de docentes para atuar na educação básica seja feita em nível superior em curso de licenciatura, admitindo-se a formação mínima de nível médio, na modalidade Normal, para o exercício do magistério na educação infantil e no primeiro segmento do ensino fundamental (BRASIL, 2002, p. 174)

Convém registrar ainda que cinco professores do grupo possuem Curso de Pós-Graduação modalidade de especialização em: Alfabetização, Atendimento Educacional Especializado/ Educação a Distância (AEE/EAD), Arte – Educação, Educação Infantil e Educação Infantil.

Somente dois professores não possuíam especialização e demonstraram interesse em ingressar em futuros cursos. Também houve por parte de três professores interesse em participar de Curso de Pós-Graduação modalidade de Mestrado, visto que eles perceberam a necessidade de aprofundar estudos em determinadas áreas do conhecimento. Estas informações foram registradas por meio de observações da pesquisadora durante os encontros de formação continuada.

4.3.2 Questionário – Perfil do grupo pesquisado: Segunda parte (questões de 6 a 8)

A segunda parte desse questionário refere-se à prática do professor em sala de aula e como ele aprendeu e trabalha com o Ensino de Geometria.

Como na primeira parte da análise do perfil dos professores participantes da pesquisa, a segunda parte também foi feita a análise individual de cada questão sendo que as respostas foram descritivas, por isso, alguns itens se repetem.

4.3.2.1 O que você lembra das aulas de Geometria da sua época de aluno (a)?

Em relação a esta questão verificou-se que o item que se destacou nas recordações dos professores participantes foi a temática figuras geométricas e de forma muito sistemática, sem relação com as situações do dia-a-dia.

No Quadro 3 foi possível verificar o que ficou registrado na memória dos professores em relação ao Ensino de Geometria. O tópico “quantidade” se refere a quantas vezes a resposta foi repetida por integrantes da pesquisa.

Respostas	Quantidades
Figuras geométricas	3
Sem material concreto - somente o abstrato	2
Aulas pouco interessantes	1
Os conteúdos foram trabalhados nas aulas de Artes (linhas, semi-reta, figuras geométricas e sólidos geométricos)	1
As aulas de Matemática somente perímetro, e área das figuras.	1
Pecinhas de madeira para manipulação, seriação, classificação e criação de cenário em grupos.	1

Quadro 3 – Lembrança do Ensino de Geometria (memória dos professores)

Fonte: Elaborado pela autora

Como Pavanello (1989) relata em seus estudos, pôde-se comprovar nesta questão do perfil do professor participante, que a maioria dos professores pesquisados possui mais de 15 anos de atuação profissional como professor, todos passaram pela Matemática Moderna e iniciaram o período da Educação Matemática.

Logo, ficou visível a questão do Ensino da Geometria ter sido por algum tempo deixada de lado, ou melhor, trabalharam-se somente as figuras geométricas e as questões que envolviam cálculo. No período em que estes professores foram alunos a ênfase do estudo em Matemática era a Álgebra e a Aritmética.

Em Pires (2012), afirmou-se também a fragilidade do professor em relação ao que aprendeu sobre Geometria durante sua vida escolar. Em seu texto encontra-se a necessidade da formação continuada do professor para que ele possa sanar as lacunas existentes.

Pelo perfil dos professores pesquisados, comprovou-se que o saber-fazer dos professores é uma construção de suas experiências enquanto alunos, os conhecimentos adquiridos durante a experiência profissional e as crenças que o próprio professor possui, Tardif (2010).

4.3.2.2 Você usa conceitos de geometria em alguma situação do dia a dia? Se sim, quais e por quê? Se não, por quê?

Ao analisar as respostas em relação a essas questões do dia a dia, observou-se que 100% (sete) dos professores registraram que “sim”, Quadro 4, e ao citar as situações pôde-se observar que os termos *figura geométrica* e *sólido geométrico* (reconhecimento) foram representativos.

Respostas	Quantidades
Identificar formas de objetos (assadeiras, despertadores, celulares, camas)	4
Sinalização de trânsito (placas)	3
Gráficos	3
Lateralidade	1
Formas das construções (edificações)	1
Localização	1
Desenho	1

Quadro 4 - Situações do dia-a-dia em que utilizam conceitos de Geometria
Fonte: Elaborado pela autora

Os dados foram coletados de forma descritiva e sem interferência da aplicadora, isto é, cada integrante da pesquisa escreveu realmente o que sabia sobre o assunto.

Pelo Quadro 4 observou-se que os itens relacionados a identificar formas de objetos, formas de construções, sinalização de trânsito e gráficos obtiveram os maiores resultados da pesquisa.

Perante o levantamento dos dados presentes no Quadro 4, pode-se realizar uma reflexão sobre os escritos de Pires (2012) no qual relata-se que o Ensino da Geometria entre os anos de 1960 a 1980 enfatizou a questão de ponto, reta e plano, sem ligação com a questão de espaço.

Os itens do Quadro 4 referente a localização, lateralidade e desenho foram mencionados uma vez somente. Este dado reflete a lacuna existente no Ensino de Geometria, onde em um grupo de 7 professores, somente 1 mencionou lateralidade, um registrou localização e 1 referiu-se ao desenho.

Em Pavanello (1989, 2004), confirma-se a lacuna existente no Ensino de Geometria e acena-se para a formação continuada como uma alternativa para sanar a lacuna e possibilitar que o professor possa aprender e na sequência ensinar.

4.3.2.3 Aponte três dificuldades que frequentemente você encontra na aprendizagem de seus alunos quando ensina conteúdos relacionados a Geometria

Como observado no item 4.3.2.2, o item que obteve maior representatividade por parte do grupo de professores foi o da identificação das formas dos objetos, e, os que obtiveram menor representatividade foram localização e lateralidade.

Em relação aos dados coletados no item 4.3.2.3, o Quadro 5 mostra que as maiores dificuldades encontradas pelos professores na aprendizagem de seus alunos durante o Ensino de Geometria estão relacionadas às questões de localização e lateralidade, as quais não foram mencionadas pelo grupo de professores como conceitos de Geometria, que eles relacionam com atividades do cotidiano.

Respostas	Quantidades
Lateralidade	4
Localização	3
Reconhecer no cotidiano as figuras geométricas	3
Sólidos Geométricos	2
Dificuldade em abstração (imaginar a planificação e montagem de sólidos)	1
Figuras planas	1
Verbalização, registro no caderno e vivenciar Geometria	1

Quadro 5 – Dificuldades encontradas pelos professores na aprendizagem de seus alunos durante o Ensino de Geometria

Fonte: Elaborado pela autora

Os dados encontrados no Quadro 5 reafirmam o que Pavanello (1989) já havia relatado em relação a que o professor precisa aprender para poder ensinar. 71% (cinco) dos professores observa a dificuldade na aprendizagem de seus alunos no Ensino de Geometria, e a dificuldade que eles possuem para ensinar.

Aproximar os conceitos de lateralidade, espaço e localização será um desafio a ser superado para que estes professores possam alcançar o ensino e a aprendizagem com seus alunos.

O próximo item refere-se ao curso de formação continuada envolvendo a questão da tecnologia, por meio da Linguagem LOGO e o Ensino de Geometria com o objetivo de buscar sanar as lacunas existentes na formação inicial do professor.

4.4 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO SOBRE O USO DE COMPUTADORES COM OS ALUNOS

O Questionário sobre uso de computadores com os alunos foi elaborado com cinco questões de marcar um “X” na resposta que adequava-se, e, em caso de resposta afirmativa, seria necessário justificar a resposta de forma descritiva. As análises das respostas referentes às questões do questionário foram feitas de forma individual.

4.4.1 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.

Nesta questão verificou-se que dos 07 (sete) professores que fizeram parte do grupo de pesquisa, 71% (cinco) utilizam o laboratório de informática com frequência e 29% (dois) professores não o utilizam ainda.

Na referida questão encontrou-se que dos 5 professores que utilizam o laboratório de informática, 04 (quatro) utilizam uma vez por semana e 01 (um), uma vez ao mês.

Dos 02 (dois) professores que relataram que não utilizam o laboratório de informática, 01 (um) registrou que não há máquinas suficientes para atender os alunos e o outro professor não justificou a resposta.

4.4.2 Você já trabalhou com linguagem de programação? Caso a resposta seja afirmativa, relate em qual situação.

Verificou-se por meio das respostas que nenhum dos 07 (sete) professores teve algum contato com linguagem de programação e tão pouco fez algo que a envolvesse.

4.4.3 Você sabe o que é a Linguagem LOGO? Caso a resposta seja afirmativa, em breves palavras, defina-a.

Esta questão acabou por confirmar o que foi discutido no item 4.4.2 que apontou que 100% dos professores marcaram a resposta “não” e nas discussões realizadas nos encontros de formação observou-se que eles não possuíam ideia sobre o que seria linguagem de programação e como se pode trabalhar com ela.

Sobre a Linguagem LOGO encontrou-se apenas 01 (um) professor dos 07 (sete) professores que sabia de forma superficial sobre o que se tratava a Linguagem LOGO.

Por meio do resultado encontrado observou-se que a formação continuada envolvendo a questão do uso do computador como ferramenta pedagógica aliado à Linguagem LOGO poderia ser uma proposta de trabalho para o grupo de professores cursistas visando ao aprendizado de uma linguagem de programação com enfoque no Ensino de Geometria.

Os professores passariam a ser autores em suas atividades nos computadores e poderiam permitir aos alunos darem comandos aos

computadores e com os erros e acertos finalizarem atividades propostas por eles.

Pelo que foi visto até o presente momento, configura-se a importância da formação continuada para atualização e crescimento profissional.

4.4.4 Você concorda que pelo uso do “computador” como ferramenta de ensino, pode-se obter a construção de conhecimento? Justifique sua resposta.

Com relação a essa questão, obteve-se 100% de concordância por parte dos professores. O grupo de professores demonstra consciência de que o “computador” pode ser um aliado no ensino e uma ferramenta que possibilita a interação e a aprendizagem entre os alunos.

No Quadro 6 encontram-se as justificativas registradas pelos professores do grupo pesquisado e refletem os pontos positivos em relação ao uso do “computador” como ferramenta de ensino.

Respostas	Quantidade
Facilita a interação entre os alunos, alunos e máquinas, alunos e professores	2
Aulas produtivas e atraentes	2
Amplia a visão de mundo	1
Possui um leque de possibilidades de utilização	1
Desenvolvimento das habilidades de leitura, escrita e lógico-matemática	1
Atualização profissional	1

Quadro 6 - O professor concorda que o “computador” é uma ferramenta de ensino e justifica

Fonte: Elaborado pela autora

Ao analisar as respostas presentes no Quadro 6, constatou-se que os professores que fizeram parte do grupo de pesquisa demonstraram que já possuíam uma opinião sobre o uso do “computador” como ferramenta em suas aulas, mesmo não conhecendo totalmente a máquina.

Isto se configurou no item 4.4.5, no qual os professores apontaram os conteúdos matemáticos que podem ser trabalhados, utilizando os *softwares* disponíveis nos computadores.

4.4.5 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?

Os sete professores, isto é 100%, concordaram que é possível trabalhar conteúdos matemáticos por meio da ferramenta “computador”, utilizando os *softwares* nele disponíveis.

Como se observou no item 4.4.4, os professores participantes do grupo demonstraram interesse e já relataram alguns exemplos de conteúdos que poderiam ser trabalhados com o auxílio da ferramenta “computador”.

No Quadro 7 encontram-se os conteúdos matemáticos sugeridos pelos professores.

Respostas	Quantidade
Operações	5
Situações-problemas	3
Multiplicação (tabuada)	2
Gráficos	2
Tabela	2
Jogos de raciocínio	1
Medidas	1
Fração	1
Tangran	1

Quadro 7 - O professor afirma que se pode trabalhar com conteúdos matemáticos por meio da ferramenta computador e os relaciona

Fonte: Elaborado pela autora

Os conteúdos relacionados pelos professores no Quadro 7 reforçaram a questão do trabalho voltado para a Aritmética e para a Álgebra, sendo que o Ensino de Geometria não aparece de forma clara, direta.

Pode-se dizer que a Geometria estaria nas situações-problemas, medidas, representação da fração, gráfico (forma), tabelas (desenho) e o

Tangran, mas isto não apareceu claramente na análise das respostas, não foram mencionados os conteúdos específicos do Ensino de Geometria.

A análise das respostas referentes ao Questionário – perfil do grupo pesquisado (Anexo A) e Questionário sobre o uso de computadores com os alunos (Anexo B) permitiram a pesquisadora reorganizar o Curso Linguagem LOGO embasado em reflexões sobre o Ensino de Geometria, definições sobre Espaço e Forma, lateralidade, localização espacial e a ferramenta “computador”, para que os professores pudessem adicionar a tecnologia as suas aulas de matemática de forma criativa, prazerosa e construcionista.

4.5 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS ENCONTROS DE FORMAÇÃO CONTINUADA DO CURSO LINGUAGEM LOGO PARA O ENSINO DE GEOMETRIA

No decorrer deste texto apresenta-se a descrição dos encontros do curso de formação continuada, bem como, as atividades desenvolvidas e a sua análise.

4.5.1 Encontro de formação 1 - Refletindo sobre o Ensino de Geometria no Brasil e sua influência na prática pedagógica

4.5.1.1 Primeiro Momento – Acolhimento e organização do curso de formação continuada

Duração: 1h

Material: documentos sobre autorização de uso e imagem

Objetivos:

- Acolher os professores participantes do curso de formação continuada;

- Organizar as rotinas dos encontros do curso de formação continuada;
- Assinar documentos referentes à pesquisa.

No início do encontro a aplicadora agradeceu a participação dos professores e destacou sua importância para a pesquisa e escrita da dissertação, bem como, do produto a ser produzido.

A participação dos professores proporciona à pesquisa a aplicabilidade do estudo e a possibilidade de aprender, ensinar e refletir sobre o aprendizado do aluno por meio das atividades desenvolvidas com eles.

Neste momento foram entregues o Termo de Autorização de uso de imagem, som e produção escrita para que os professores participantes da pesquisa preenchessem e assinassem, bem como, o cronograma dos encontros de formação.

Realizada a acolhida, documentos assinados e entregues, rotinas definidas, deu-se início ao segundo momento do encontro.

4.5.1.2 Segundo Momento – Reflexões sobre experiências pessoais e o Ensino da Matemática e em especial da Geometria.

Duração: 1h30min

Material: Máquina fotográfica e diário de bordo da professora aplicadora

Objetivo:

- Criar um ambiente de confiança entre os professores participantes da pesquisa, por meio de relatos pessoais sobre a trajetória acadêmica e profissional.

Para criar um ambiente favorável para o ensino e aprendizagem entre os professores e, entre os professores e a aplicadora, proporcionou-se um momento para a apresentação individual de cada professor, relatando sobre a sua vida pessoal e profissional, suas conquistas, medos e decepções.

O permitir que o outro fale e que alguém possa ouvi-lo possibilitou reflexões sobre a história de vida de cada participante da pesquisa, relacionando-as com a própria trajetória da educação em nosso País.

Essa interação levou a um diálogo, onde um complementou o pensamento do outro, ou seja, no dizer de Freire (1996, p.153), “Viver a abertura respeitosa aos outros e, de quando em vez, de acordo com o momento, tomar a própria prática de abertura ao outro como objeto da reflexão crítica deveria fazer parte da aventura docente.”

Para socialização, seguem, resumidamente, alguns pontos da fala de cada professor.

Professor (P1) relatou sobre a sua trajetória de vida, seus avanços, conquistas e que já foi professora dos Anos Iniciais e da EJA, atua como pedagoga e possui algumas limitações em relação ao trabalho com a informática.

Professor (P2) compartilhou conosco que ela já possuía 25 anos de magistério, atuando com os Anos Iniciais, que é uma das professoras com mais tempo em sua escola, que se formou no início deste ano em Pedagogia e sempre está estudando e se aperfeiçoando na sua profissão.

Professor (P3) relatou que tem 16 anos de magistério, atuando com os Anos Iniciais, é apaixonada por tecnologia, leitura e sempre procura participar de formações continuadas.

Professor (P4) compartilhou conosco sua história de vida, seus medos, preocupações, alegrias e projetos para sua vida. Adora ser professora, não se vê em outra profissão, terminou o curso de Pedagogia no início deste ano e pretende no ano de 2015 estar participando em um programa de mestrado. Ama tecnologia, educação a distância e aprender. Ela trabalhou com a sala multifuncional, fazendo até uma especialização na área de Inclusão Escolar.

Professor (P5) nos contou que trabalhou onze anos na área de empresas especificamente com a parte de tecnologia. Hoje trabalha com a Educação Infantil e sente-se realizada com os alunos e não deseja retornar para o trabalho com empresas nem para o ensino fundamental, seu concurso de origem. Compartilhou que os alunos gostam muito dela e que ela obtém bons resultados em sala de aula.

Professor (P6) relatou que ama ser professora, já foi diretora, trabalhou com a EJA, com a Educação Infantil e sempre procura, na medida do possível, levar a questão da tecnologia, do uso dos computadores para a sala de aula e trabalhar juntamente com seus alunos. É apaixonada também pela questão ambiental e tem como meta participar de um programa de mestrado em 2015.

Nesse primeiro encontro, o Professor (P7) não pode estar presente devido a questões profissionais na escola onde atua.

Pelos depoimentos dos professores (P2), (P3), (P4) e (P6) observou-se que os mesmos buscam o conhecimento, aperfeiçoamento e atualização na área em que atuam. Essa busca vem das necessidades que os professores percebem durante suas práticas pedagógicas, e, em Tardiff (2010) verifica-se a necessidade de que a formação continuada se estenda por toda a carreira do professor.

No relato do professor (P1) notou-se uma certa insegurança em relação ao trabalho com as tecnologias, em especial, com o computador. Porém, observou-se que, mesmo com receio, o professor inscreveu-se no curso de formação e demonstrou interesse em aprender.

Nas palavras do Professor (P5) foi possível observar a alegria, o amor e o respeito que o professor sente por seus alunos da Educação Infantil. Para Freire (1996, p. 161), “A prática educativa é tudo isso: afetividade, alegria, capacidade científica, domínio técnico a serviço da mudança ou, lamentavelmente, da permanência do hoje”. E, mesmo com muito tempo (mais de dez anos) de caminhada o professor está buscando conhecimentos, inovações para sua prática educativa”.

O momento do diálogo atingiu o objetivo proposto e permitiu uma visão do que os professores desejavam da formação continuada aliado a suas experiências de vida.

4.5.1.3 Terceiro Momento – Vídeo “Geometria para a Vida – Matemática”

Duração: 1h30min

Material: multimídia, laptop e caixas de som.

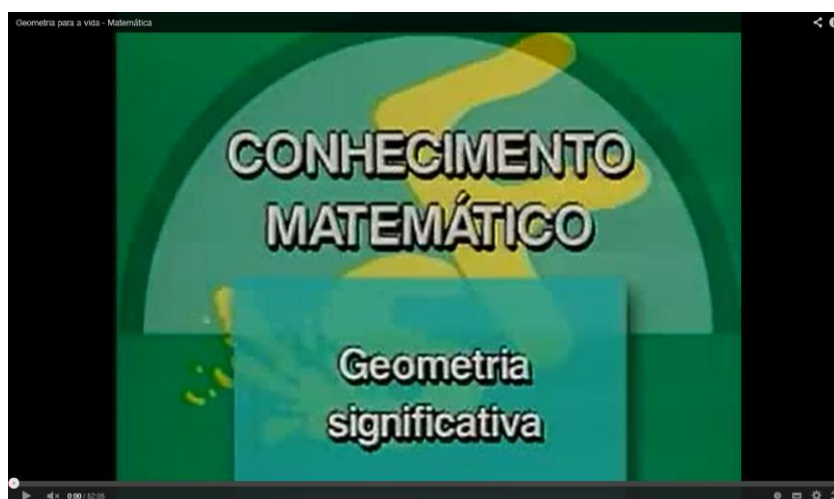
Objetivo:

- Refletir sobre a história do Ensino de Geometria no Brasil

Apresentou-se o vídeo “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).

O vídeo representado na Figura 6 está disponível em Monteiro (2004), com a duração de 53 minutos e proporciona uma reflexão sobre a história da Geometria no Brasil (contextualização), experiências de professores com o Ensino de Geometria para crianças dos Anos Iniciais, discussões sobre como aprender e como ensinar geometria, além da necessidade da formação inicial e continuada do professor nas questões de Geometria e a relação da Geometria com a vida.



**Figura 6 – Tela inicial do vídeo “Geometria para a vida – Matemática”
Fonte: Monteiro (2004)**

Durante a apresentação do vídeo, encontrou-se nas palavras de Pavanello (2004), referente ao processo de aprender sobre Geometria, que “... se o professor não passar por este processo, ele, vai ser muito difícil dele fazer com os alunos aquilo que ele nunca fez ...”, logo o professor deve vivenciar, aprender a Geometria para que ele possa ensinar.

Ainda para a professora Pavanello (2004), na exibição do vídeo, o ensino deve permitir que a “Geometria olhe para a vida que está no entorno dela”. O Ensino de Geometria deve proporcionar a observação do mundo, a relação entre o que se estuda e o que se encontra no entorno do aluno.

Ao término do vídeo, os professores (P1), (P3) e (P4) perceberam-se na fala das professoras, nas indagações que foram feitas durante o programa e sobre a lacuna existente na formação inicial de cada deles.

Os professores (P1), (P2), (P3), (P4) e (P5) em discussão, como mostra a Figura 7²⁰, analisaram que a formação continuada, o estudo, a pesquisa é que podem contribuir para o Ensino de Geometria com os alunos em sala de aula, e, que deve-se estar aberto para aprender, para ensinar, para compreender e refletir sobre questões já aprendidas.



Figura 7 – Discussão sobre o vídeo

Fonte: Acervo da autora

Após essas reflexões, o primeiro encontro encerrou-se destacando a necessidade de mais estudos sobre o Ensino da Geometria, da importância da discussão e do estar em grupo para aprender e ensinar. A partilha de conhecimentos e experiências para a construção de um novo conhecimento é necessário, pois, lembrando Pavanello (2004), não é possível ensinar o que não se aprendeu.

²⁰ A pesquisadora possui a Autorização de Uso de Imagem dos professores cursistas.

4.5.2 Encontro de formação 2 – Espaço e Forma no Ensino de Geometria com vivências práticas

Este encontro foi dividido em três momentos compostos por discussão de textos científicos e experiências práticas.

4.5.2.1 Primeiro Momento – Discussão sobre o Ensino de Geometria

Duração: 1h30min

Material: máquina fotográfica, laptop e textos científicos

Objetivo:

- Refletir sobre o Ensino de Geometria e a prática do professor dos Anos Iniciais.

A aplicadora iniciou o encontro de formação continuada por meio da discussão coletiva sobre os textos que foram estudados como tarefa, isto é, estudo a distância, pelos professores participantes da pesquisa.

O primeiro texto a ser discutido foi “Ensino de Geometria nos Anos Iniciais: o que privilegiam os professores”, escrito pela professora Regina Célia de Oliveira, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

O texto possibilitou a reflexão e a discussão sobre o currículo oficial e o currículo vivido nas práticas pedagógicas, a formação inicial do professor, a transposição didática e sobre a própria prática pedagógica, ou seja, o que está sendo ensinado sobre Geometria nos dias atuais.

O grupo de professores concordou com o que a autora do texto apresentou em seu texto (2014) e ainda acrescentaram experiências próprias de cada professor do grupo, dos problemas existentes na formação inicial e, principalmente, na dificuldade em se ensinar algo que não sabem, não conhecem.

A Professora (P4) acrescentou em relação ao texto que “procura-se vencer os conteúdos, sem muitas vezes dar a devida atenção a qualidade da

prática educativa”. A colocação dessa professora foi pertinente e remete à questão do currículo oficial e ao currículo vivido nas práticas educativas, ao problema da formação continuada de forma generalizada e também a questão do professor não possuir habilidades relacionadas aos conteúdos direcionados ao Ensino de Geometria.

A leitura do referido texto corroborou com a discussão do vídeo apresentado, no qual Pavanello (2004) coloca sobre a importância de saber Geometria para poder ensinar.

Na sequência houve as discussões sobre 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).

O referido texto proporcionou ótima discussão sobre a questão de lateralidade, percepção da lateralidade no próprio corpo, percepção do espaço, localização, leitura e representação de mapas, vistas superiores e frontais, bem como, o uso da ferramenta do *software* GoogleMaps.

Para perceber a lateralidade no próprio corpo, a aplicadora e os professores encenaram algumas situações envolvendo direita e esquerda, como por exemplo: quando se está de frente para uma pessoa, a sua direita corresponde a esquerda do outro.

Pela encenação, vivência, a compreensão tornou-se mais fácil e os professores verificaram que dessa forma os alunos aprenderiam com maior facilidade, de acordo com as palavras de Garnica e Martins-Salandim (BRASIL, 2014).

Os Professores (P2), (P5), (P6) e (P7) contribuíram com a discussão, relatando que as atividades permitem a reflexão sobre a lateralidade no próprio corpo, a ludicidade e o pensamento sobre como executar e enviar comandos.

No texto de Garnica e Martins-Salandim (BRASIL, 2014, p. 61) encontra-se que atividades envolvendo lateralidade, desenvolvidas desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental contribuirão para o desenvolvimento do espaço representativo da criança.

[...] é extremamente importante que esta temática seja adequadamente abordada nos anos iniciais da escolarização, não apenas no que diz respeito à fixação de vocabulário próprio relativo à

orientação espacial, mas também, no que diz respeito à construção de um vocabulário autônomo para a indicação de uma localização e na compreensão e avaliação de comandos relativos à posição (ir ou não para frente, seguir ou não para a direita ...) Dominar essas ideias é avançar quanto a construção de um espaço representativo.

A questão sobre localização no espaço onde a pessoa se encontra gerou uma troca de experiências significativa. Praticamente todos os professores integrantes do curso de formação possuíam algum tipo de dificuldade em localização espacial, como está relatado abaixo:

Professor (P1) e (P4) “ensinar um endereço para uma pessoa que veio de outra cidade”

Professor (P3) e (P5) “virar para o lado direito ou esquerdo enquanto está dirigindo”

Professor (P2) e (P6) “localizar-se em um bairro grande da cidade ou em um estabelecimento que seja de grande porte”

A construção do espaço representativo é para muitos professores algo novo, um conteúdo novo, até porque, a grande parte dos professores recebeu formação teórica em relação à Geometria.

A Professora (P7) contribuiu para as discussões com a seguinte colocação “hoje o Ensino de Geometria aponta que devemos abrir caminhos para que os alunos procurem soluções, busquem, pesquisem, leiam e interpretem”. Essa colocação exemplificou o dilema que os professores sentem nos dias atuais ao ensinar Geometria. Precisa-se ensinar o aluno a buscar respostas, soluções para situações-problemas que envolvam Geometria, porém, os professores estariam preparados para utilizar essa metodologia?

A formação continuada para o Ensino de Geometria surge como uma possibilidade para que o professor aprenda o que ele deve ensinar por meio de leituras, discussões e práticas, como o momento retratado na Figura 8.



Figura 8 – Discussão dos textos científicos
Fonte: Acervo da autora

4.5.2.2 Segundo Momento – Blocos lógicos e a experimentação

Duração: 1h

Material: blocos lógicos, máquina fotográfica e laptop.

Objetivo:

- Explorar os blocos lógicos livremente.
- Criar atividades para os alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental utilizando blocos lógicos.

A aplicadora iniciou a exploração dos Blocos Lógicos²¹ por meio dos questionamentos “O que são blocos lógicos? Para que ele serve?”

²¹ Os blocos lógicos foram criados na década de 1950 pelo matemático húngaro Zoltan Paul Dienes e possibilitam aos alunos que exercitem a lógica e evoluam no raciocínio abstrato. Segundo Piaget (1996), a aprendizagem da Matemática envolve o conhecimento físico e o lógico-matemático. No caso dos blocos, o conhecimento físico acontece quando o aluno manuseia, observa e identifica os atributos de cada peça. O lógico-matemático se dá quando ele utiliza esses atributos sem ter o material em mãos (raciocínio abstrato). Os atributos das peças dos blocos lógicos são: três cores (vermelho, amarelo e azul), dois tamanhos (pequeno e grande), duas espessuras (fino e grosso), quatro formas (retangular, quadrada, triangular e circular).

Obteve-se como resposta:

Professor (P4): “planificação geométrica”
Professor (P7): “é um jogo antigo”
Professor (P5): “construção e seriação”

Os demais professores participantes do grupo não se manifestaram, ficaram em silêncio. Foi uma surpresa em relação às respostas encontradas e o silêncio dos demais professores, pois os blocos lógicos estão presentes em todas as escolas.

Este fato veio a corroborar com os apontamentos de Pavanello (1989), quando cita em seus escritos a falta de conhecimento do professor em Geometria e como a formação continuada é importante para quebrar este ciclo.

A Figura 9 apresenta o momento de ludicidade do trabalho com os blocos lógicos, no qual os professores participantes brincaram como se fossem crianças, criando cenários, objetos, empilhando, e, na sequência realizaram a classificação, seriação, ordenação das peças dos blocos lógicos.

Os critérios para classificação e seriação foram combinados pelos próprios professores participantes da pesquisa.



Figura 9 – Classificando e seriando com blocos lógicos
Fonte: Acervo da autora

Durante as atividades realizadas (Figura 9) surgiram questões por parte dos professores sobre o que é figura plana (P1), o que é sólido

geométrico (P6), se uma folha de papel sulfite é retângulo ou paralelepípedo (P5), se o CD é um sólido ou um círculo (P2) e como se deve falar em relação à forma dos objetos (P4).

Juntamente, ao grupo a aplicadora foi desconstruindo alguns conceitos e em discussão iniciou-se a construção de novos conceitos relacionados à diferenciação entre formas geométricas e sólidos geométricos.

Ao término da atividade, além das atividades criadas e vivenciadas pelos professores cursistas, foram entregues também aos professores sugestões de atividades que podem ser realizadas com os alunos utilizando-se de blocos lógicos. As atividades direcionadas aos professores pertencem ao blog que está disponível em <http://fabio1994neves.blogspot.com.br/2013/03/atividades-com-blocos-logicos.html>.

Nas palavras de Piaget (2001), o aluno precisa manusear, explorar, vivenciar o conteúdo que deve ser apreendido. Nas atividades desenvolvidas até o momento buscou-se a experimentação por parte do professor para que ele perceba a necessidade de realizar a mesma experiência com seu aluno.

4.5.2.3 Terceiro Momento – Tartaruga criativa e a lateralidade em prática

Duração: 1h30min

Material: aparelho motorizado (tartaruga criativa), cadeiras, mesa, máquina fotográfica e laptop.

Objetivos:

- Utilizar o controle remoto do aparelho motorizado;
- Desenvolver a lateralidade em si próprio e nos comandos para o outro (aqui o colega de equipe).

O primeiro contato com a Linguagem LOGO foi realizado por meio da uma “tartaruga criativa”. A “tartaruga criativa” foi feita utilizando um aparelho motorizado e duas folhas de papel sulfite com a impressão da imagem de uma

tartaruga²² grampeadas. As folhas grampeadas formaram uma capa que foi colocada sobre o aparelho motorizado.

Procurou-se nesta atividade com a “tartaruga criativa”, uma aproximação entre o que realizou Papert (1993) com os alunos por meio do robô tartaruga, como já visto no referencial teórico.

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 aparelho motorizado (brinquedo) foi pensado também sob a ótica de poder-se utilizar de algo que se tem na própria casa ou que os alunos possam ter e emprestar, compartilhar com os outros.

Não se tinha como objetivo produzir gastos financeiros e sim utilizar-se de recursos disponíveis na própria casa do professor, ou na escola, ou até mesmo junto aos alunos.

A atividade proposta foi de que os professores deveriam movimentar a “tartaruga criativa” por meio do controle remoto e, com a ajuda do seu colega de dupla cumprir um trajeto específico.

A primeira etapa do trajeto era de passar pelo lado direito da mesa, virar para a esquerda, passar em frente a uma cadeira, virar para a direita, passar pelo lado esquerdo das cadeiras que estavam de costas uma para outra, virar para a direita, passar por frente da cadeira que estava sozinha, virar para a esquerda, passar ao lado direito da cadeira, virar para a esquerda e parar atrás da cadeira que estava sozinha.

A segunda etapa consistiu em retornar ao ponto de saída e o outro professor da dupla deveria fazer o caminho inverso, saindo de traz da última cadeira e chegar pelo lado esquerdo da mesa.

Na Figura 10 retratam-se os principais momentos da atividade seguindo a sequência numérica 1, 2, 3 e 4 que correspondem às etapas de seu desenvolvimento.

1. Explicação da atividade por parte da professora aplicadora;
2. Divisão das duplas (um professor fez metade do trajeto e o outro a outra metade do trajeto);

²² Disponível em http://escadinhadossaber.blogspot.com.br/2010_08_01_archive.html

3. Atividade propriamente dita (professor auxiliando no registro da experiência, filmando por meio do laptop);

4. Tartaruga criativa percorrendo o último percurso.



Figura 10 – Experiências novas com a tartaruga criativa
Fonte: Acervo da autora

O manuseio de um aparelho motorizado por meio do controle remoto proporcionou uma experiência nova para os professores participantes, pois nenhum dos professores havia brincado com um, e, ainda deveriam percorrer um trajeto que continha como obstáculos os pés da mesa e das cadeiras gerou várias emoções e reações.

Observou-se que alguns professores ficaram angustiados perante a atividade, por terem medo de errar o trajeto ou não saberem manusear o brinquedo, uma vez que o “novo” desestabiliza e gera reações diversas.

O professor (P5) quis pegar a tartaruga na mão e colocar na posição desejada. Os professores (P6) e (P1) além de darem os comandos pelo controle remoto também se expressaram por meio da oralidade com o aparelho motorizado. Já os professores (P2), (P3), (P4) e P(7) utilizaram-se do silêncio e da concentração para realizar a atividade proposta.

Ao término da atividade a angústia, o medo e a insegurança deram lugar a tranquilidade, alegria, superação e trabalho em equipe. O diálogo esteve presente durante toda a atividade, a concentração, a ajuda mútua e

principalmente o pensar sobre os comandos a serem dados e como utilizar-se da lateralidade para efetuar o trajeto.

As questões referentes à lateralidade, localização, perspectiva, dimensões, grandezas (medidas, por exemplo: mais um pouquinho) ficaram nítidas durante a atividade desenvolvida.

A questão da construção do pensamento sobre as ações buscando conceitos já apreendidos e outros que foram adquiridos em conjunto com o grupo de professores foram vivenciados nesta atividade desenvolvida.

As aprendizagens deste encontro foram registradas por meio da escrita dos professores no Diário de Bordo individual e alguns registros foram compartilhados na escrita desse trabalho como se apresentam nas Figuras 11, 12, 13, 14 e 15.

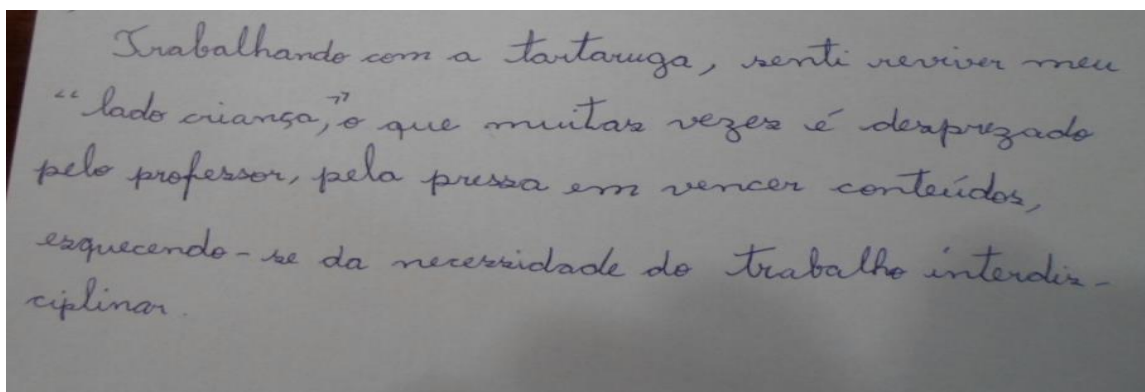
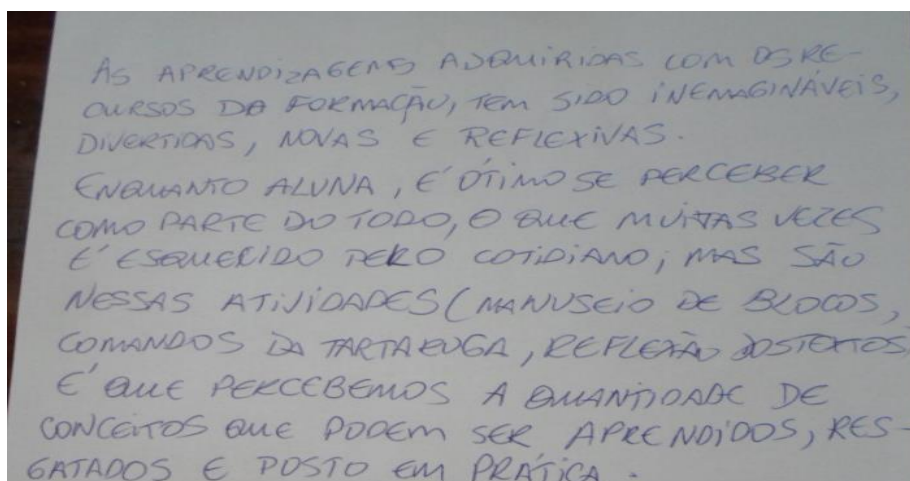


Figura 11 - Registro do Professor (P2)

Fonte: Acervo da autora

Pelo relato apresentado na Figura 11 percebeu-se que o professor (P2) sentiu a necessidade da ludicidade em sua prática pedagógica e também a questão do trabalho interdisciplinar. O relato afirma as palavras da professora Regina Oliveira (2014), quando ela aponta a dificuldade em relacionar o currículo oficial e o vivido na escola.

Na Figura 12 o professor (P4) em sua fala também relaciona a questão do cotidiano, da falta de tempo para pensar, estudar, fazer relações entre conteúdos e experiências. O comentário desse professor é pertinente para discussão da importância da formação continuada pautada em documentos oficiais da educação, artigos científicos e experiências que possam enriquecer o saber do professor.



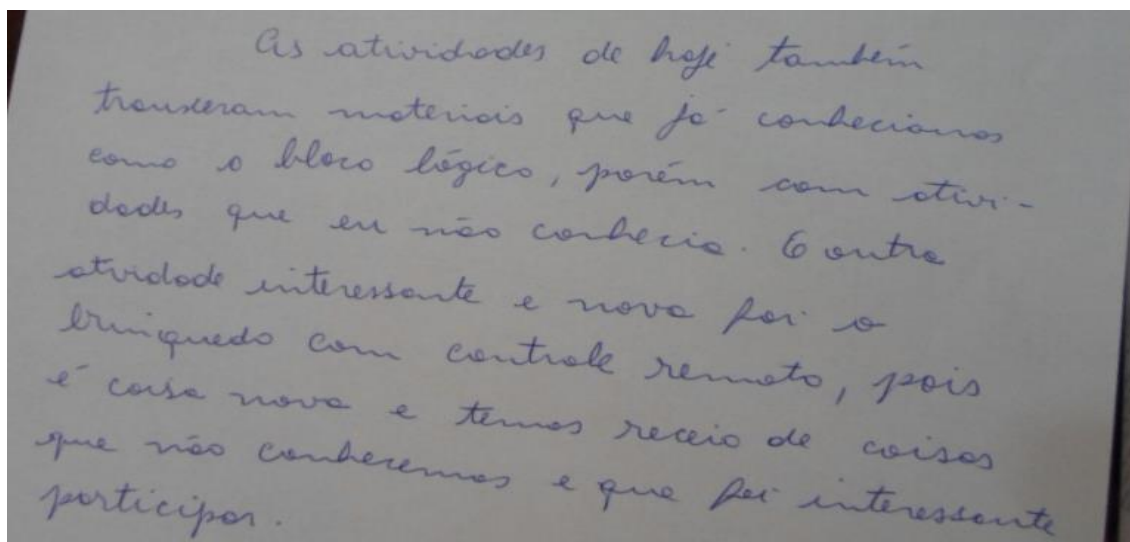
AS APRENDIZAGENS ADQUIRIDAS COM OS RECURSOS DA FORMAÇÃO, TEM SIDO INENFIMÁVEIS, DIVERTIDAS, NOVAS E REFLEXIVAS. ENQUANTO ALUNA, É ÓTIMO SE PERCEBER COMO PARTE DO TODO, O QUE MUITAS VEZES É ESQUECIDO PELO COTIDIANO; MAS SÃO NESSAS ATIVIDADES (MANUSEIO DE BLOCOS, COMANDOS DA TARTARUGA, REFLEXÃO DOS TEXTOS) É QUE PERCEBEMOS A EMANIPULAÇÃO DE CONCEITOS QUE PODEM SER APRENDIDOS, RESGATADOS E POSTO EM PRÁTICA.

Figura 12 – Registro do Professor (P4)

Fonte: Acervo da autora

O professor (P6), Figura 13, contribuiu com a avaliação na reflexão sobre o “novo”, aquilo que não se conhece. Esta questão já foi apontada neste trabalho de dissertação e acredita-se que seja um dos obstáculos para a mudança de práticas pedagógicas e de inovações por parte dos professores.

Em Freire (1996), encontra-se que o ato de ensinar exige dos professores risco e aceitação. O risco e a aceitação sem o olhar da discriminação, mas com a clareza do porquê se está negando algo ou se aceitando.



As atividades de hoje também trouxeram materiais que já conhecíamos como o bloco lógico, porém com atividades que eu não conhecia. O entre atividade interessante e nova foi o brinquedo com controle remoto, pois é coisa nova e temos receio de coisas que não conhecemos e que foi interessante participar.

Figura 13 - Registro do Professor (P6)

Fonte: Acervo da autora

Na escrita do professor (P5), registrada na Figura 14, nota-se a importância da teoria, da leitura de textos científicos que proporcionem

questionamentos, reflexões sobre a própria prática pedagógica. Esta observação vem ao encontro das palavras de Pavanello (2004), quando nos propõe o estudo e a aprendizagem para podermos superar a lacuna existente no Ensino da Geometria.

Ainda na escrita do professor (P5) aponta-se a relação entre emoção e conhecimento, superar obstáculos e aprender algo novo e significativo. O professor (P7) qualifica a atividade como prazerosa e que pode contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico e matemático dos alunos, bem como, aponta os conteúdos de lateralidade e mudança de direção (ângulos) como se pode observar na Figura 15.

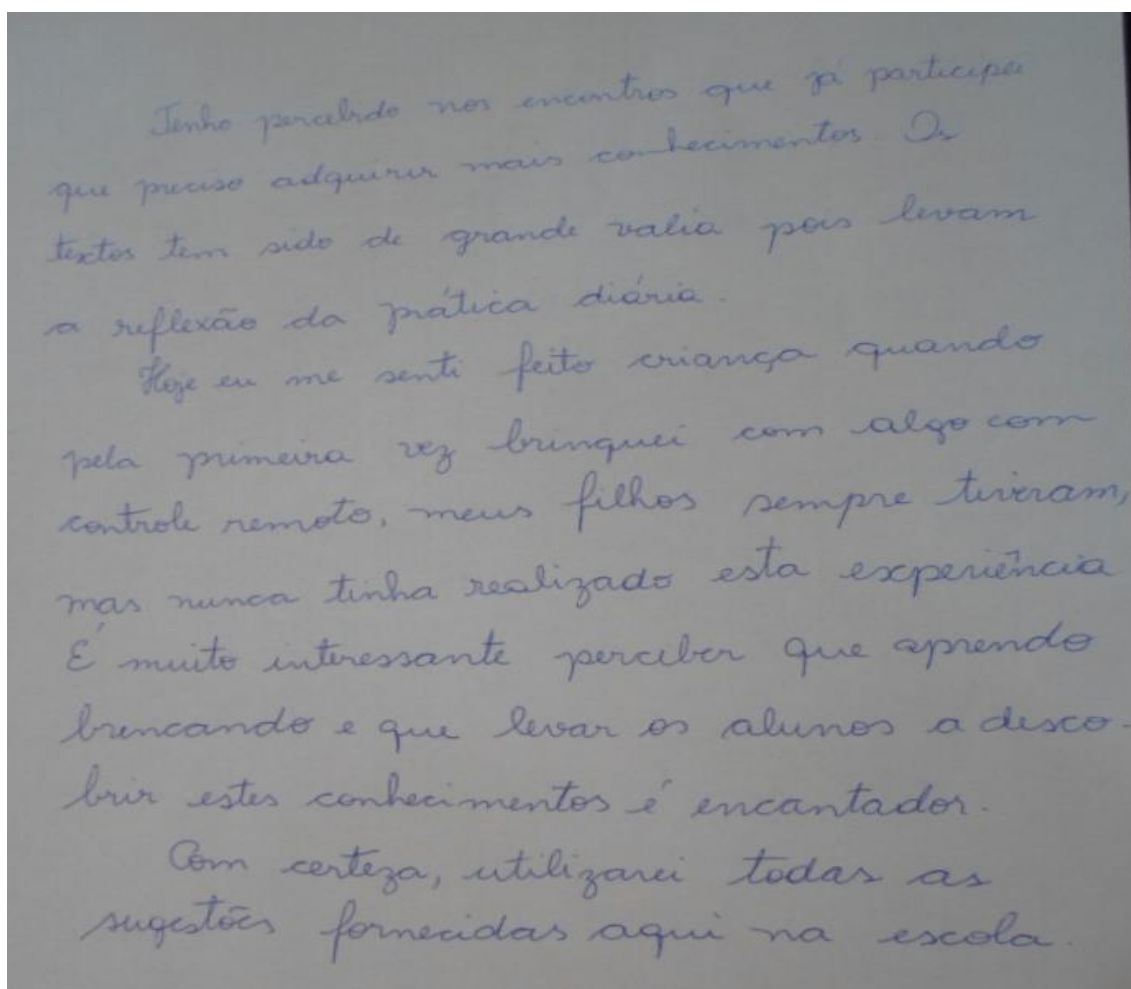


Figura 14 - Registro do Professor (P5)

Fonte: Acervo da autora

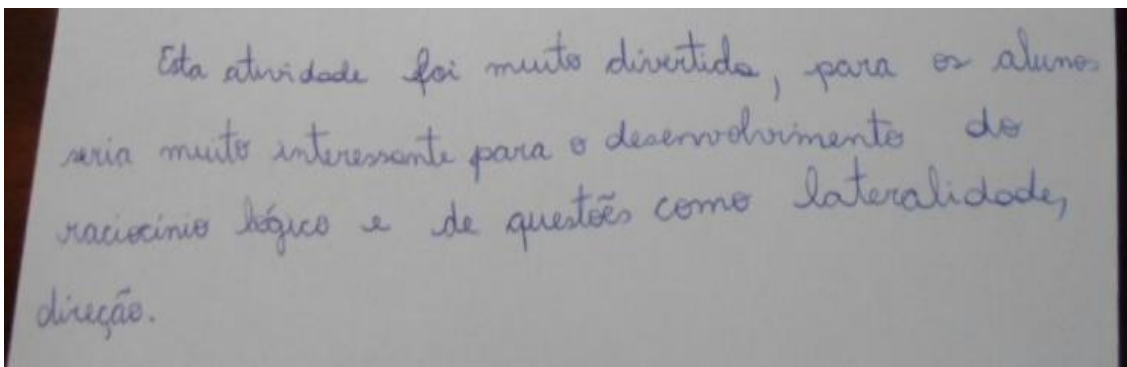


Figura 15 - Registro do Professor (P7)

Fonte: Acervo da autora

Pelos escritos dos professores participantes do encontro de formação verificou-se que o trabalho por meio da reflexão sobre a teoria, manuseio e criação de situações de aprendizagem e pela ludicidade foi possível relacionar os conteúdos da área do Ensino de Geometria, nos quais é possível permitir ao aluno a construção do conhecimento e sua aplicação.

Devido ao resultado positivo do trabalho com a tartaruga criativa foi solicitado ao grupo de professores que realizassem junto aos seus alunos a atividade do trajeto, utilizando um aparelho motorizado visando observar e registrar como os alunos reagiriam.

Solicitou-se também que eles planejassem uma atividade envolvendo os blocos lógicos e também aplicassem junto aos alunos. Na medida do possível, que os professores fotografassem a atividade e realizassem um relatório sobre ela e entregassem no próximo encontro de formação.

4.5.3 Encontro de formação 3 – Ensino de Geometria e Linguagem LOGO

O terceiro encontro de formação continuada foi dividido em quatro momentos envolvendo partilha de práticas, condução da tartaruga criativa, conhecendo a Linguagem LOGO e os primeiros projetos com o LOGO.

4.5.3.1 Primeiro Momento – Partilhando práticas vivenciadas

Duração: 1h

Material: máquina fotográfica e laptop.

Objetivo:

- Partilhar as experiências vivenciadas durante a semana sobre lateralidade e localização espacial.

O encontro iniciou-se com a partilha das práticas vivenciadas pelos professores junto aos seus alunos durante a semana. Recorda-se que foi apenas sugerida a aplicação das atividades junto aos alunos, visto que, o foco da pesquisa é o aprendizado do professor em formação continuada.

Neste encontro partilharam as práticas vivenciadas junto aos seus alunos os professores (P5), (P6) e (P7). Os professores (P1), (P2), (P3) e (P4) devido a questões de ordem estruturais e de tempo não puderam realizar as atividades, mas demonstraram interesse em realizá-las também.

O professor (P5) relatou que trabalhou junto aos seus alunos de 5 anos da Educação Infantil o reconhecimento das formas geométricas por meio da pintura dirigida e a exploração das formas geométricas pelas crianças enquanto brincavam o Jogo da Amarelinha desenhado no pátio da escola.

Para exercitar a lateralidade em si e na hora de orientar uma outra pessoa, o professor (P5) proporcionou no pátio da escola uma atividade em que as crianças brincaram com o carrinho de controle remoto, realizando as trajetórias solicitadas pelo professor (P5). Esse docente afirmou que os alunos gostaram de realizar as atividades e que houve disciplina, curiosidade e atenção por parte dos alunos. A atividade do carrinho remoto “foi uma grande diversão”, segundo essa professora.

Na Figura 16 o registro das atividades desenvolvidas com os alunos da Educação Infantil do professor (P5).



Figura 16– Alunos do Professor (P5) em atividades envolvendo lateralidade
Fonte: Acervo do Professor (P5)

A clareza de objetivos e a busca por aperfeiçoamento gera no professor e em seus alunos o gosto por ensinar e aprender e a curiosidade permite, segundo Piaget (2001), criar estruturas cognitivas que auxiliam no desenvolvimento cognitivo de ambos, principalmente nos alunos da Educação Infantil que estão prontos a aprender.

O Professor (P6) apresentou as atividades desenvolvidas com seus alunos do 4º Ano do Ensino Fundamental, envolvendo lateralidade, localização e representação espacial. Esse professor utilizou o pátio da escola para desenvolver a atividade. Ele comentou que antes do trabalho não havia percebido, de forma pedagógica, a riqueza de pinturas no pátio da escola e as possibilidades de trabalho a serem desenvolvidas.

O Professor (P6) criou um trajeto no pátio da escola utilizando as cadeiras da sala de aula e dividiu os alunos em duplas. Primeiramente os alunos realizaram o trajeto seguindo a orientação do professor para reconhecimento do local. Em seguida, um dos alunos das duplas teve os olhos vendados e deveria fazer o mesmo trajeto seguindo as orientações do seu colega de dupla que não estava com os olhos vendados. Na próxima fase houve a troca de papéis entre os alunos e novamente eles realizaram o trajeto.

Em sala de aula, esse professor solicitou que os alunos registrassem por meio de desenho o trajeto que eles percorreram e também as observações que eles realizaram no pátio da escola.

Tanto o Professor (P6) quanto seus alunos envolveram-se com as atividades e várias reflexões e conceitos foram abordados, desde a segurança na orientação recebida até as questões de lateralidade e localização espacial.

As atividades realizadas pelo professor (P6) junto aos seus alunos estão registradas na Figura 17, na qual se percebem os espaços utilizados nas atividades, espaços externos e internos.



Figura 17 - Alunos do Professor (P6) em atividades envolvendo lateralidade
Fonte: Acervo do Professor (P6)

O professor (P7) realizou junto aos seus alunos do 2º Ano do Ensino Fundamental uma atividade envolvendo lateralidade e localização espacial por meio do uso da ferramenta do *software* Google Maps.

A união entre o Ensino de Geometria e o uso do *software* como ferramenta pedagógica proporcionou várias discussões entre os alunos, entre alunos e o professor, ambos, na busca de resolver a atividade proposta.

Antes de realizarem a atividade por meio da ferramenta pedagógica, a turma realizou uma aula-passeio²³ no entorno da escola para observar os pontos comerciais, casas que poderiam tornar-se pontos de referência para a realização da atividade proposta.

Na Figura 18 encontra-se a atividade elaborada pela Professora (P7), na qual foram realizadas leitura e interpretação, exploração do espaço, e o *software* Google Maps para se trabalhar com localização espacial.

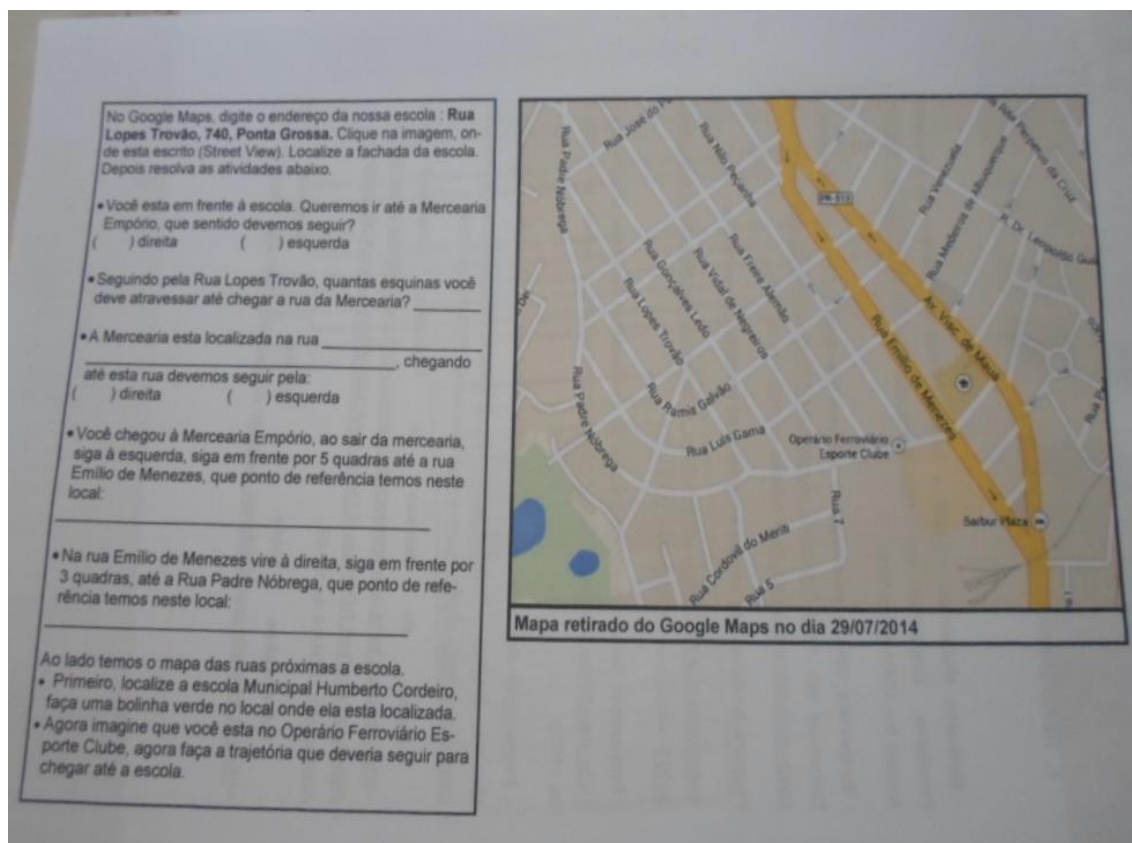


Figura 18 - Atividade elaborada pelo Professor (P7)
Fonte: Acervo da autora

Segundo Papert (1993), o diálogo entre os alunos proporciona a fala sobre Matemática, utilizando vocabulário matemático, logo pensando sobre Matemática. Na Figura 19 retrata o momento de diálogo entre os alunos, a pesquisa, o registro, a presença do *software* como uma ferramenta pedagógica.

²³ É uma técnica criada por Célestin Freinet.



Figura 19 – Alunos do Professor (P7) pesquisando no laboratório de informática
Fonte: Acervo do professor (P7)

O professor (P7) apresentou questionamentos desafiadores que envolviam a questão do trajeto. Qual caminho mais curto para chegar-se a um local? Ou o mais distante? Quantas possibilidades tenho para chegar ao destino? Estas atividades são sugeridas por Pires (2012), para o trabalho com localização espacial.

Segundo a avaliação do Professor (P7), os alunos não tiveram dificuldade com relação à atividade elaborada e apresentada na Figura 20 e a realizaram com atenção e atingindo os objetivos propostos pelo professor.

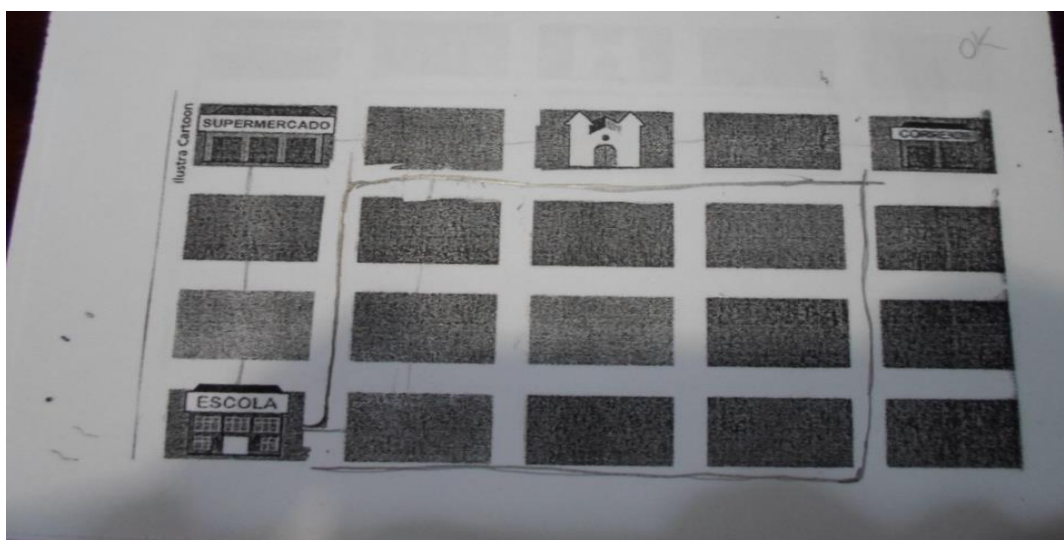


Figura 20 – Atividade elaborada pelo Professor (P7) sobre trajeto
Fonte: Acervo do professor (P7)

Complementando a reflexão sobre as atividades partilhadas, tem-se o registro do professor (P7)

Diante dos resultados obtidos, percebe-se o quanto é produtivo para os alunos, aliar o conteúdo curricular a utilização das tecnologias, e partir de outros enfoques para desenvolver os conteúdos. E de uma forma interdisciplinar pode se trabalhar conteúdos curriculares de diferentes áreas, que em muitos momentos não são trabalhados com o mesmo enfoque, que outros conteúdos tidos como principais.

Com as palavras do Professor (P7) notou-se a criatividade, comprometimento e seriedade com o ato de ensinar, neste caso em especial, o Ensino de Geometria. As atividades foram criativas e possibilitaram a visualização dos conteúdos trabalhados nos encontros anteriores sobre lateralidade e localização espacial.

4.5.3.2 Segundo Momento – Tartaruga criativa e a lateralidade em prática

Duração: 30min

Material: aparelho motorizado (tartaruga criativa), cadeiras, mesa, máquina fotográfica e laptop.

Objetivos:

- Utilizar o controle remoto do aparelho motorizado;
- Desenvolver a lateralidade em si próprio e nos comandos para o outro.

A atividade envolvendo a tartaruga criativa foi realizada novamente a fim de que dois professores que não estavam presentes no encontro anterior, pudessem vivenciar a prática.

Realizaram-se explicações sobre a atividade e os professores (P1) e (P3) puderam vivenciar a experiência de comandar a tartaruga criativa. Os professores (P2), (P4), (P5), (P6) e (P7) retomaram conteúdos, observaram como os outros realizavam a atividade e a analisaram.

A reação dos professores que participaram da experiência de direcionar e comandar foi igual a dos demais professores do encontro anterior, quer seja, medo, insegurança, vontade de pegar com a mão e colocar na

posição desejada, a fala com o aparelho motorizado repetiram-se como no encontro anterior.

Mas houve a alegria, a superação do medo e um novo conhecimento construído por meio da experiência de manipular, de ser parte do processo de ensinar e de aprender, como se pode observar na Figura 21.

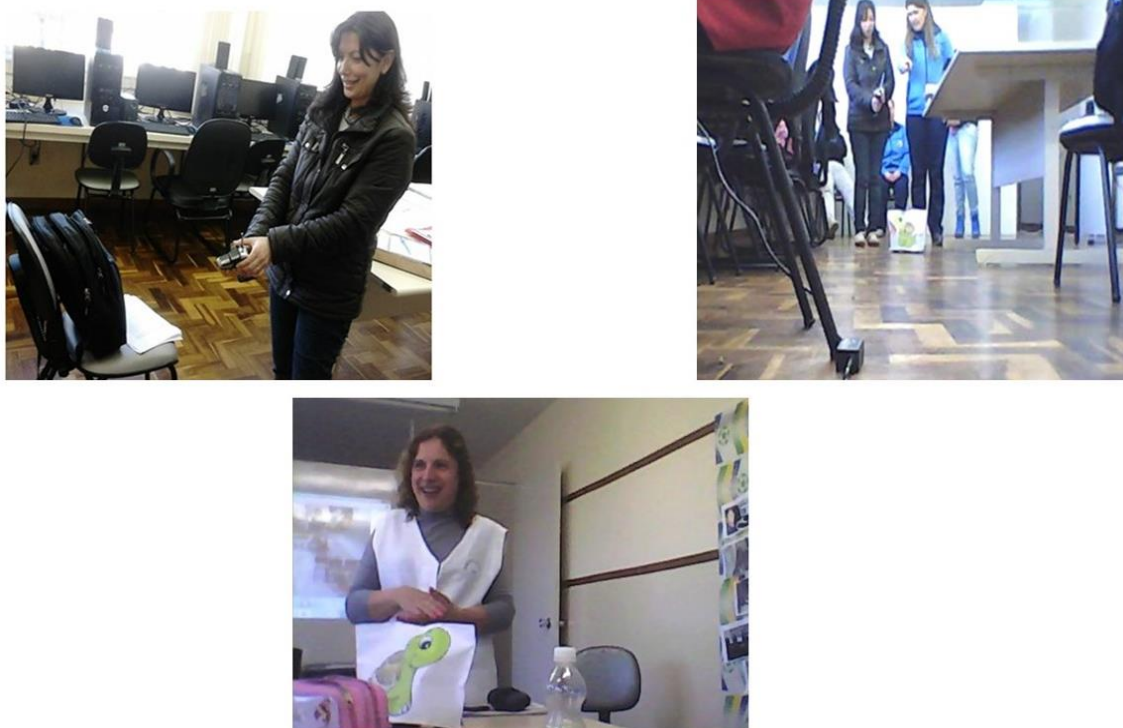


Figura 21 – Atividade envolvendo a tartaruga criativa e a lateralidade
Fonte: Acervo da autora

Por meio do lúdico, da vivência, preparou-se o caminho para o início do trabalho com a ferramenta Linguagem LOGO, uma linguagem de programação.

4.5.3.3 Terceiro Momento – Conhecendo a Linguagem LOGO

Duração: 30min

Material: máquina fotográfica e laptop.

Objetivos:

- Apresentar a Linguagem LOGO;
- Identificar os principais comandos dessa Linguagem.

Com o vídeo “Linguagem LOGO – teoria e prática”, do Professor Pimentel, da UNIRIO, apresentou-se aos professores um breve histórico sobre a Linguagem LOGO, seu criador Seymour Papert, os comandos básicos e suas contribuições para o ensino, em especial, ao Ensino de Geometria.

A Figura 22 mostra a tela inicial do vídeo do professor Pimentel, que está em Pimentel (2011) e tem acesso livre.



Figura 22 – Tela inicial do vídeo “Linguagem LOGO – teoria e prática”
Fonte: Pimentel (2011)

Estimulados pelo vídeo e também pelas discussões que já aconteceram sobre a necessidade de realizar um trabalho que desenvolva a construção do conhecimento, os professores tiveram o primeiro contato com o programa da Linguagem LOGO.

4.5.3.4 Quarto Momento – Primeiros projetos com a Linguagem LOGO

Duração: 2h

Material: computadores com o *software* da Linguagem LOGO, tabela com os comandos básicos da Linguagem LOGO, máquina fotográfica, gravador e laptop.

Objetivos:

- Aprender os comandos básicos da Linguagem LOGO;
- Explorar livremente o *software* e seus principais comandos.

Para iniciar o trabalho com o *software* da Linguagem LOGO, primeiramente foi entregue uma tabela, Figura 23, com os comandos básicos para fazer com que a tartaruga se movimente na tela do computador, ou seja, no seu espaço geométrico.

 Comandos para movimentar a tartaruga LOGO (para Windows)		
Comandos	Como digitar	
andar para frente	parafrente n ^o	pf n ^o
andar para trás	paratrás n ^o	pt n ^o
virar para a direita	paradireita n ^o	pd n ^o
virar para a esquerda	paraesquerda n ^o	pe n ^o
apagar a tela (apaga tudo)	tartaruga	tat
circunferência	circunferência raio	circunferência 50
sem lápis (anda sem desenhar)	usenada	un
use lápis (anda e desenha)	uselápis	ul
borracha	useborracha	ub
mudar a cor do lápis (linha)	mudecl n ^o	mudecl 5 (roxo)
mudar a cor do espaço (preenchimento)	mudecp n ^o	mudecp 13 (rosa choque)
comando repita	repita n ^o [lista de comandos]	repita 4 [pf 100 pd 90]

Figura 23 – Tabela com os comandos básicos da Linguagem LOGO

Fonte: Acervo da autora

Na sequência, a professora aplicadora apresentou a interface da tela do *software* da Linguagem LOGO e deixou o tempo livre para que os professores realizarem a exploração do *software* sem sua interferência.

Os professores, por meio do diálogo, do questionamento, do acerto e do erro, iniciaram os seus primeiros projetos. Alguns de forma tímida, outros buscando recursos mais avançados, porém, todos demonstrando interesse, atenção e até mesmo o sentimento de alegria em poder dar ordens para o computador.

Na Figura 24 verifica-se a concentração dos professores, a busca por mais explicações e a aceitação do “novo”.



Figura 24 – Professores em prática com a Linguagem LOGO
Fonte: Acervo da autora

Foi possível verificar que dois professores apresentaram dificuldade para explorar o software e tentar fazer algo, dar comandos para a tartaruga, sem a orientação da professora aplicadora. Acredita-se que esta reação seja oriunda da formação inicial destes professores como Pavanello (1995) apresenta e também o receio pelo uso da tecnologia visto em Papert (2008).

Os demais professores não demonstraram dificuldades em realizar os comandos básicos e até queriam explorar situações mais avançadas. O interesse em atingir o objetivo proposto, o desafio em dar ordens para o computador, foi o ponto alto do trabalho neste encontro.

Na Figura 25, vê-se que o professor (P1) sentiu dificuldades para realizar a exploração do *software*, isso vem confirmar os registros anteriores do respectivo professor ao comentar sobre a sua dificuldade com o uso das tecnologias e também surge uma certa dificuldade em relacionar os conteúdos matemáticos com a prática.

Porém, mesmo com as dificuldades o professor (P1) quer continuar a aprender e a professora aplicadora precisa, segundo Freire (1996), respeitar os saberes desse professor e auxiliá-lo a superar suas dificuldades.

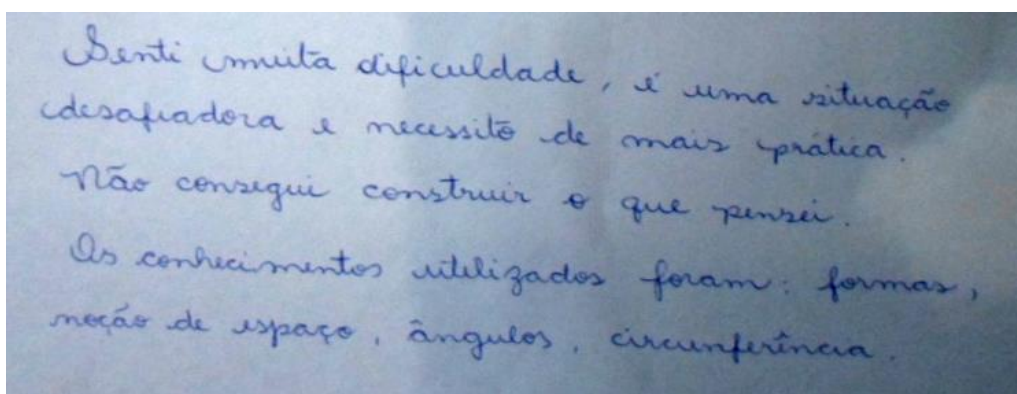


Figura 25 – Registro do Professor (P1)
Fonte: Acervo da autora

Na escrita do professor (P2), registrada na Figura 26, verifica-se dificuldades em trabalhar com o *software* e até uma certa angústia. No decorrer da atividade identificou conteúdos matemáticos e atitudes que se deve ter ao iniciar um processo de criação, porém, ao final de sua escrita, ele relata a alegria em ver a atividade finalizada.

Situação diferenciada do professor (P1) que apresenta em sua escrita um certo desânimo, uma dificuldade, um obstáculo que talvez não seja possível ser superado.

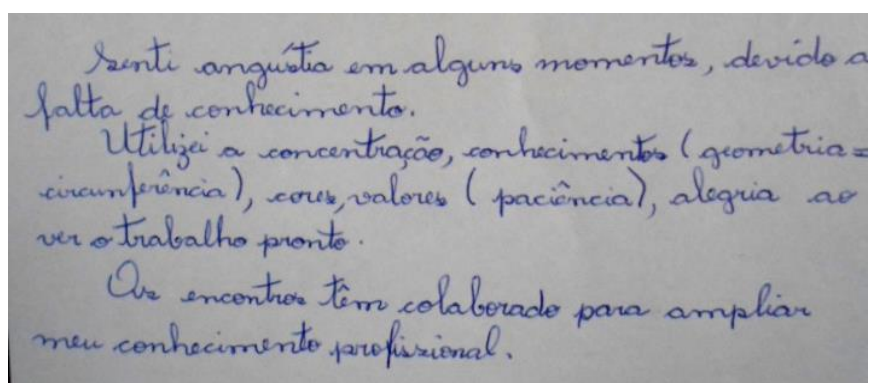


Figura 26 – Registro do Professor (P2)
Fonte: Acervo da autora

As relações humanas evidenciam-se neste tipo de trabalho, pois a necessidade da abertura para o diálogo, para o erro, para o pedir ajuda e também oferecer ajuda, às vezes não são fáceis de serem admitidas, e, como diz Papert (1993) pensar não é fácil.

Na Figura 27 pode-se ler a avaliação do professor (P4), na qual se evidencia que o trabalho por meio da Linguagem LOGO permite o desenvolvimento da criatividade, a busca por soluções por meio do raciocínio lógico matemático.

O professor (P4) elencou vários conteúdos que puderam ser explorados na atividade que eles criaram e exploraram para familiarizar-se com o *software*. Percebeu-se que mais uma vez surge a questão dos sentimentos em relação ao ato de aprender, de ser desafiado.

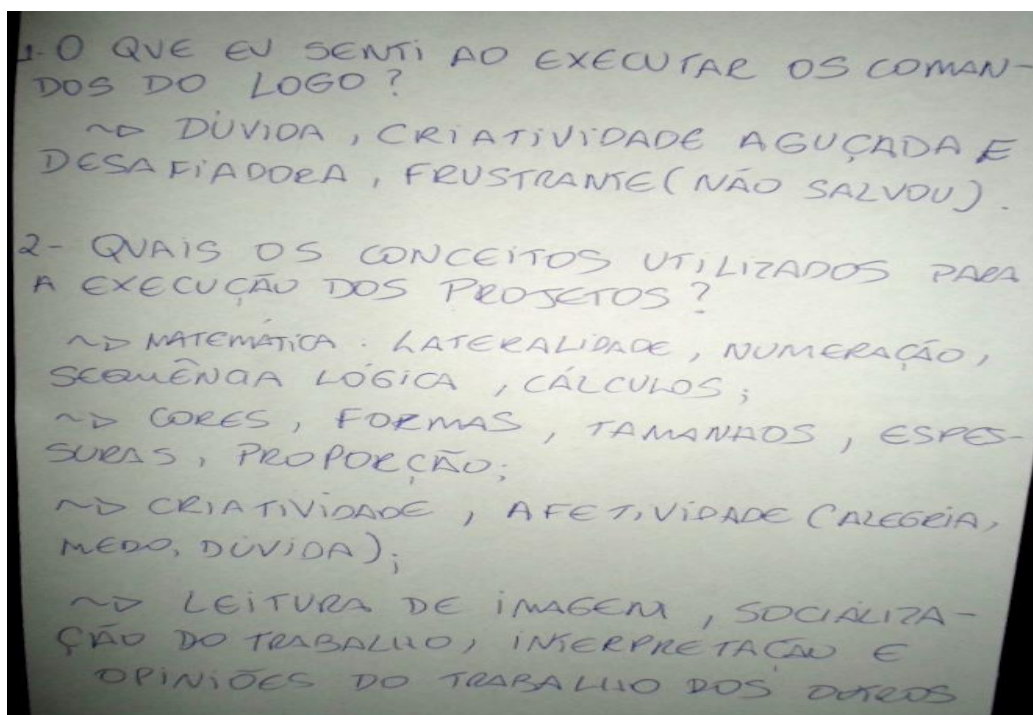


Figura 27 – Registro do Professor (P4)
 Fonte: Acervo da autora

Nas palavras do professor (P5), registradas na Figura 28, encontra-se evidenciada a questão dos sentimentos que foram despertados quando ele conseguiu atingir o objetivo, como foi relatado também pelo professor (P4).

O professor (P5) coloca uma questão importante em seu relato: “ganhamos tudo pronto e quando temos que pensar, não é fácil”. Esta questão

leva à reflexão sobre as metodologias usadas nas práticas educativas e como o conhecimento está sendo construído pelos alunos.

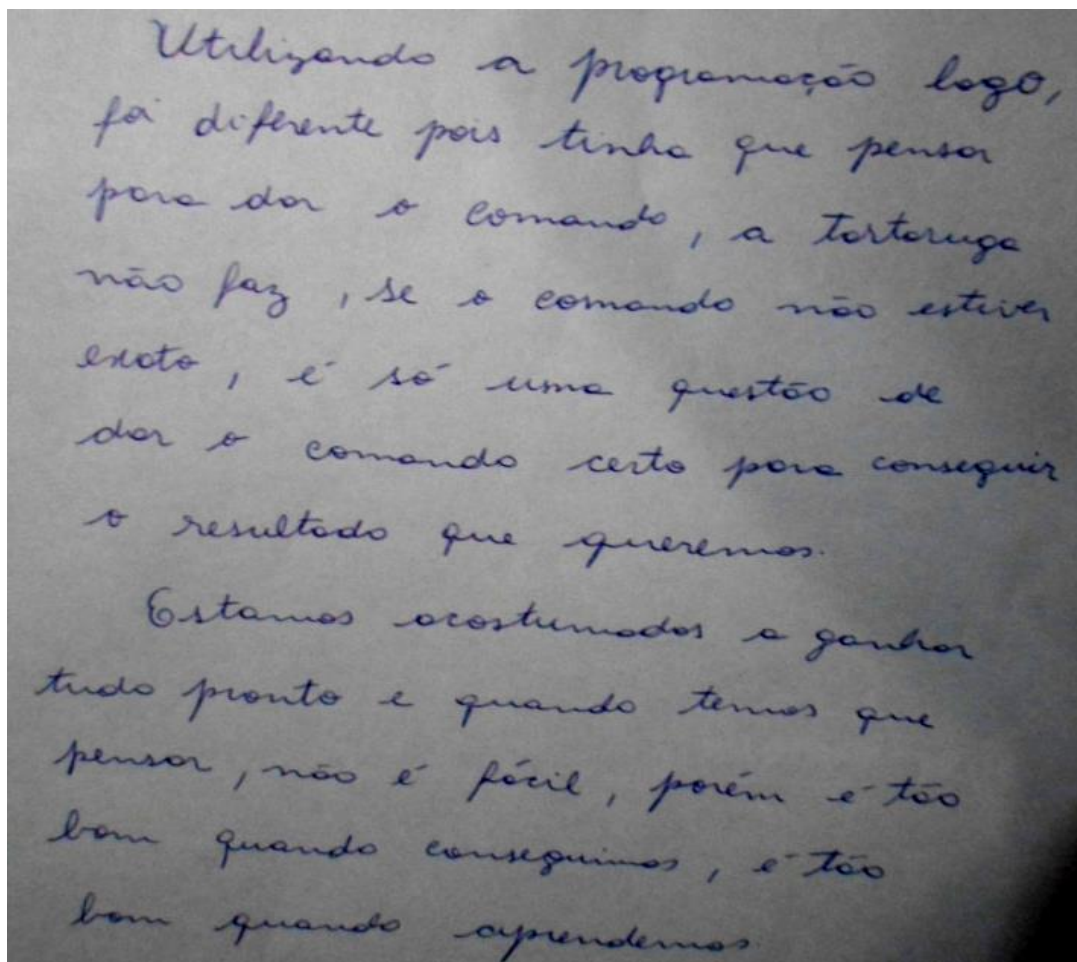


Figura 28 – Registro do Professor (P5)

Fonte: Acervo da autora

Em cada relato dos professores verifica-se a questão da superação e do sentimento da alegria em atingir os objetivos da atividade. O professor (P6) em suas palavras, apontadas na Figura 29, menciona a questão do erro que, segundo Papert (1993), deve ser visto como tentativa na busca do acerto.

O erro, nesta perspectiva, não é visto como algo ruim, mas sim, como alterações de pensamento para conseguir chegar-se ao resultado esperado. O ir e vir para resolver uma situação-problema envolve muitas estruturas cognitivas e, claro, cria novas estruturas com conhecimentos mais elaborados, segundo o que Piaget (2001) propõe em seus estudos.

Eu senti dificuldade, só pra variar, na lateralidade. Precisei repetir várias vezes o mesmo comando, e fui buscando as coordenadas que mais se adequavam as situações.

Gostei muito, a atividade exigiu que eu me concentrasse, fato que raramente acontece, mas fui errando, apagando tudo, reconheci várias vezes, mas sem me estressar.

Foi muito bom realizar as atividades.

Figura 29 – Registro do Professor (P6)

Fonte: Acervo da autora

O professor (P7) praticamente fez um resumo de todos os relatos apresentados até o presente momento, como se mostra na Figura 30. O professor (P7) reflete sobre a questão do pensar, raciocinar, como também, foram mencionadas pelos professores (P1), (P5) e (P6).

O ato de pensar, criar, errar, tentar e acertar são ações necessárias para a construção do conhecimento, de novas estruturas cognitivas. Segundo Valente (1999), é a forma como será utilizado o computador, os programas disponíveis que farão a diferença na aprendizagem ou não do aluno.

Na escrita do professor (P7) surge também a questão do planejamento de ações, da organização do pensamento para poder se chegar ao resultado almejado.

É um programa impressionante, pois ele nos faz pensar (raciocinar) antes para conseguir cumprir o trabalho solicitado.

Como a programação deve ser feita por nós, não está pronta, precisamos pensar antes de realizar determinados conceitos, caso contrário muitas vezes é necessário retornar para conseguir completar a proposta.

Através da proposta do programa trabalhamos conceitos como: direção (frente e trás), lateralidade (direita, esquerda), cores, espessura, formas geométricas, composição, preenchimento, dentro/fora, distância.

Figura 30 – Registro do Professor (P7)

Fonte: Acervo da autora

As avaliações apresentadas sobre as atividades realizadas durante o terceiro encontro de formação continuada sinalizam que se está conseguindo atingir os objetivos da pesquisa e que já se notam algumas mudanças de postura perante a prática pedagógica dos professores e a superação de alguns obstáculos em relação ao uso das tecnologias e em relação à Matemática.

Na finalização do encontro de formação continuada, a professora aplicadora, dando continuidade ao processo de leitura e reflexão, solicitou que os professores cursistas realizassem a leitura do texto “Materiais virtuais para o Ensino de Geometria”, da autora Andréia Aparecida da Silva Brito, contido no PNAIC (BRASIL, 2014) e o texto “Educação matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre prática e formação docente” do autor Marcus Maltempi (2008) e registrassem os apontamentos referentes à leitura.

4.5.4 Encontro de formação 4 – Linguagem LOGO: uma ferramenta pedagógica

O quarto encontro de formação continuada foi dividido em três momentos, envolvendo discussões sobre o uso da tecnologia de forma pedagógica e as primeiras experiências com a Linguagem LOGO.

4.5.4.1 Primeiro Momento – Refletindo sobre o uso de tecnologias no Ensino de Matemática

Duração: 1h

Material: fotocópias dos artigos a serem estudados, máquina fotográfica e gravador de áudio.

Objetivo:

- Refletir sobre o uso da tecnologia como ferramenta pedagógica.

O encontro iniciou por meio de discussão referente ao artigo intitulado “Educação Matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre prática e formação docente”, de autoria do Professor Marcus Maltempi (2008).

Os professores cursistas apontaram questões referentes a: formação docente inicial e continuada; uso das tecnologias, mudança na prática pedagógica, escolha entre aprender a utilizar a tecnologia ou recusa para aprender e incorporar em suas aulas, bem como, associação dos conteúdos específicos com as tecnologias disponíveis.

Os professores (P1), (P2), (P3), (P4), (P5) e (P6) fazem parte de um grupo de professores que estão aprendendo a utilizar as tecnologias em seus afazeres pessoais e profissionais e, ao mesmo tempo, desafiados a desenvolver atividades envolvendo as tecnologias para utilizarem em suas aulas com seus respectivos alunos.

Segundo palavras de Maltempi (2008, p.62), os professores cursistas optaram pela escolha de “iniciar um processo de aprendizagem de modo a incorporar as tecnologias ao ambiente escolar”. Esta escolha configura-se um desafio a este grupo de professores no sentido de refletir sobre a prática pedagógica de cada um, de estudar sobre as tecnologias e como executar as alterações em sala de aula.

Ao observar o Professor (P7), devido a sua experiência profissional anterior em outra Rede de Ensino com o uso da tecnologia, verificou-se que ele apresenta uma certa facilidade para discutir, relacionar conteúdos e procurar promover a associação entre os conteúdos específicos e o uso das tecnologias, ou seja, o trabalho com o computador já faz parte de sua prática diária.

A conclusão a qual chegou o grupo de professores cursistas em relação ao estudo do artigo é de que as tecnologias possuem a capacidade de ampliar as estratégias para ensinar e aprender, porém, para que haja um resultado positivo precisa-se que o professor repense sua prática pedagógica, esteja aberto a mudanças e que haja uma formação continuada específica para ele, como nas reflexões que Maltempi (2008, p. 65) apresenta

[...] acerca das implicações da utilização de tecnologias na prática docente, argumentando que elas não são neutras e transformam a relação ensino-aprendizagem e, portanto, requerem do professor um

repensar de sua prática, das atividades que conduz em sala de aula. Para tanto, é fundamental a preparação do professor, o qual necessita de tempo exclusivo para isso, contabilizado em sua carga horária de trabalho.

A reflexão realizada pelo grupo de professores cursistas sobre o uso pedagógico dos recursos tecnológicos por meio da leitura do artigo do Professor Maltempi (2008) acentuou no grupo o que esse autor relata em seu texto, quer seja, a necessidade da formação continuada para utilizar de forma pedagógica os recursos tecnológicos e para isto precisa-se do estudo, da reflexão, da prática e da aplicação junto aos alunos para que possam auxiliar no ato de ensinar e aprender visando à melhoria do Ensino de Matemática.

Seguindo a discussão pelo grupo de professores no encontro de formação continuada sobre o uso dos recursos tecnológicos no ensino e aprendizagem, verificou-se no artigo da Professora Andréia Brito, intitulado “Materiais virtuais para o Ensino de Geometria” (BRASIL, 2014), algumas questões sobre computadores e *softwares* educacionais. No referido texto, essa autora aponta que “não basta computadores e *softwares* educacionais, a alfabetizadora²⁴ tem um papel fundamental neste trabalho, seja na seleção dos programas a serem utilizados, seja na elaboração e adequação de atividades” (BRASIL, p. 43, 2014).

Quando a Professora Andréia Brito utiliza o termo *alfabetizadora*, ela está se referindo aos professores que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, isto é, no 1º, 2º e 3º Ano.

Os professores cursistas perceberam a necessidade de conhecer os *softwares* que utilizam junto aos alunos e qual é o objetivo de cada *software* para o processo de ensino e aprendizagem.

O momento em que os alunos estão no laboratório de informática ou utilizando um recurso tecnológico na sala de aula não deve ser visto como um momento livre ou sem ligação com os conteúdos trabalhados, como nos apresenta Andréia Brito (BRASIL, p.45, 2014) em

Ao trabalhar com a informática no ciclo de alfabetização, devemos ter cuidado para que sua utilização não seja entendida como um mero

²⁴ Acredita-se que quando o professor for do sexo masculino seja chamado de professor alfabetizador. No texto original não há diferenciação.

passatempo. Para isso, a seleção de softwares e o planejamento da aula são fundamentais para que a criança consiga fazer as relações entre a situação vivenciada na sala de aula e os conceitos que está aprendendo e o que está fazendo no laboratório de informática.

E, como sugestão de um software de autoria, o artigo “Materiais virtuais para o Ensino de Geometria” (BRASIL, 2014) de Andréia Brito, nos apresenta a Linguagem LOGO como uma proposta de trabalho com a informática no Ensino de Geometria. Esta apresentação vem ao encontro da proposta desse trabalho de dissertação, no qual se procuram encontrar os impactos do uso da Linguagem LOGO no Ensino de Geometria.

Nas discussões os professores perceberam outras versões da Linguagem LOGO e como este software de autoria pode auxiliar no Ensino da Geometria para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Após as leituras e discussões encaminhou-se para o 2º Momento no qual se procurou colocar em prática o que foi discutido.

4.5.4.2 Segundo Momento – Linguagem LOGO em prática

Duração: 2h

Material: computadores do laboratório, laptop, cópias dos comandos da Linguagem LOGO, gravador de áudio, folhas em branco e lápis.

Objetivos:

- Reproduzir o caminho percorrido pela “tartaruga criativa”;
- Desenhar as letras do seu nome em caixa alta, por meio do *software* da Linguagem LOGO.

A aplicadora solicitou que os professores cursistas reproduzissem o trajeto percorrido pela “tartaruga criativa”, utilizando o software da Linguagem LOGO. Inicialmente foi entregue uma cópia com os comandos básicos da Linguagem LOGO para movimentação da tartaruga na tela.

Na sequência, os participantes ligaram os computadores, abriram o *software* da Linguagem LOGO e lembraram alguns comandos.

Antes do início do trabalho com o *software*, foi solicitado a eles que reproduzissem o trajeto da “tartaruga criativa” primeiramente em uma folha de papel. Para esta representação, utilizou-se a projeção de vista superior, isto é, projeção dos objetos sobre o plano de projeção horizontal. Os professores realizaram as representações dos objetos utilizados no percurso como a mesa, cadeiras e o próprio caminho percorrido pela “tartaruga criativa”, como se eles estivessem vendo tudo do alto da sala, isto é, do teto.

Ao terminarem a representação na folha de papel, os professores cursistas iniciaram a representação do trajeto realizado pela “tartaruga criativa” com o *software* da Linguagem LOGO, utilizando os recursos disponíveis, os conceitos das figuras geométricas, a relação espacial e também a questão de lateralidade.

Durante o desenvolvimento da atividade, percebeu-se que os Professores (P1) e (P2) demonstraram dificuldade em relação à utilização do *software*, em relação a conceitos das figuras geométricas e necessitaram utilizar a lateralidade em seu próprio corpo por meio das mãos, braços e pernas.

Enquanto os professores cursistas estavam realizando a atividade com o *software* da Linguagem LOGO, a aplicadora sanava as dúvidas que surgiam em relação aos comandos a serem digitados, a como ordenar a tartaruga para que o *software* fizesse o que o professor cursista desejava.

Dessa forma, estabeleceu-se um diálogo constante entre a aplicadora e os professores cursistas, sendo que essa instigava os professores a encontrarem as respostas, permitindo que eles expressassem oralmente os comandos primeiramente para depois propor à “tartaruga”.

Os Professores (P1), (P2) e (P6) realizaram também algumas encenações para compreender como deveriam comandar a tartaruga. Estes professores tiveram que utilizar o próprio corpo para se deslocar no espaço e ter segurança em relação à lateralidade referente à esquerda, direita, traz e frente.

Nesta atividade a aplicadora verificou que o Professor (P4) demonstrou muita concentração, atenção e calma, comportamentos não frequentes deste professor, visto que ele mesmo intitulara-se “hiperativo”. O envolvimento do referido professor chamou a atenção de todos os participantes.

Os Professores (P7) e (P4) trabalharam em conjunto, um ajudava o outro na questão dos comandos a serem digitados e nas relações dos conteúdos de Matemática envolvidos nesta atividade.

Compreendeu-se também a questão da escrita correta dos comandos, o respeito pelos espaços e caracteres a serem utilizados, além da reflexão sobre o erro que, segundo Papert, (1998) é visto como sendo algo positivo, pois permite ao aluno a possibilidade de refazer seu pensamento, buscando a solução correta.

Os Professores (P5) e (P6) tiveram um comportamento mais fechado, isolado. A aplicadora percebeu que eles buscaram resolver a maior parte das questões sozinhos e demonstravam concentração, curiosidade e, em algumas, situações utilizaram o corpo para definir os comandos para a tartaruga.

Nas Figuras 31 e 32 retrata o início e o termino da atividade proposta, bem como, pôde-se observar os conteúdos do Ensino de Geometria, como: figuras geométricas (quadrado e retângulo), ângulo (mudança de direção), lateralidade (direita, esquerda, frente, traz), contagem, distância e linhas.

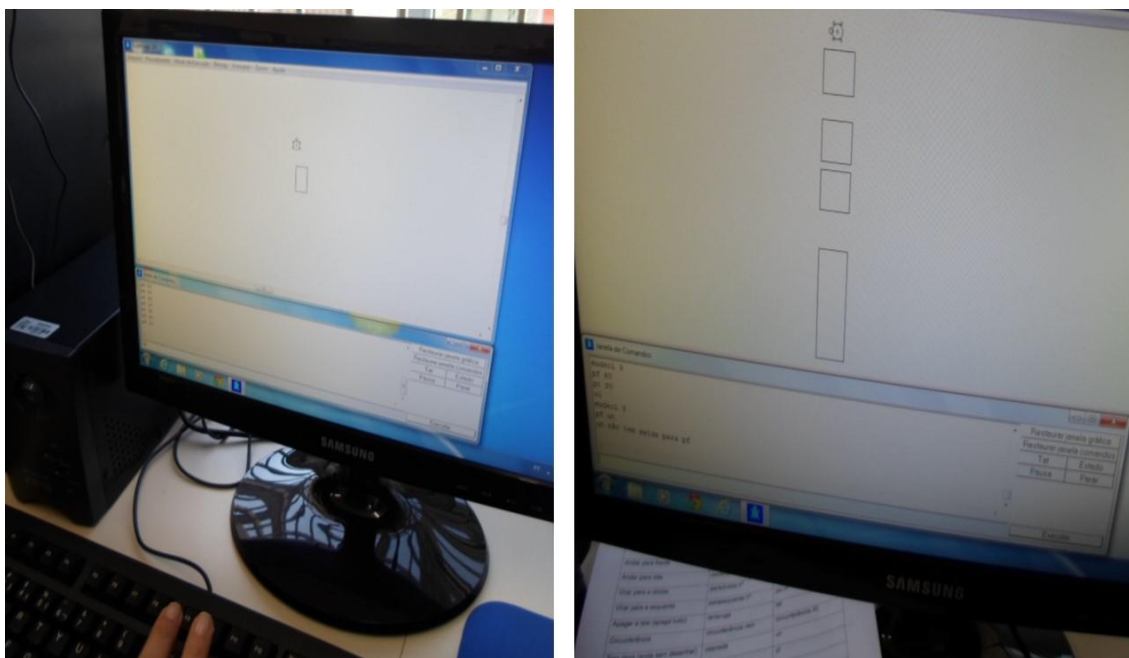


Figura 31 – Professores representando o trajeto percorrido pela tartaruga criativa com o software da Linguagem LOGO

Fonte: Acervo da autora

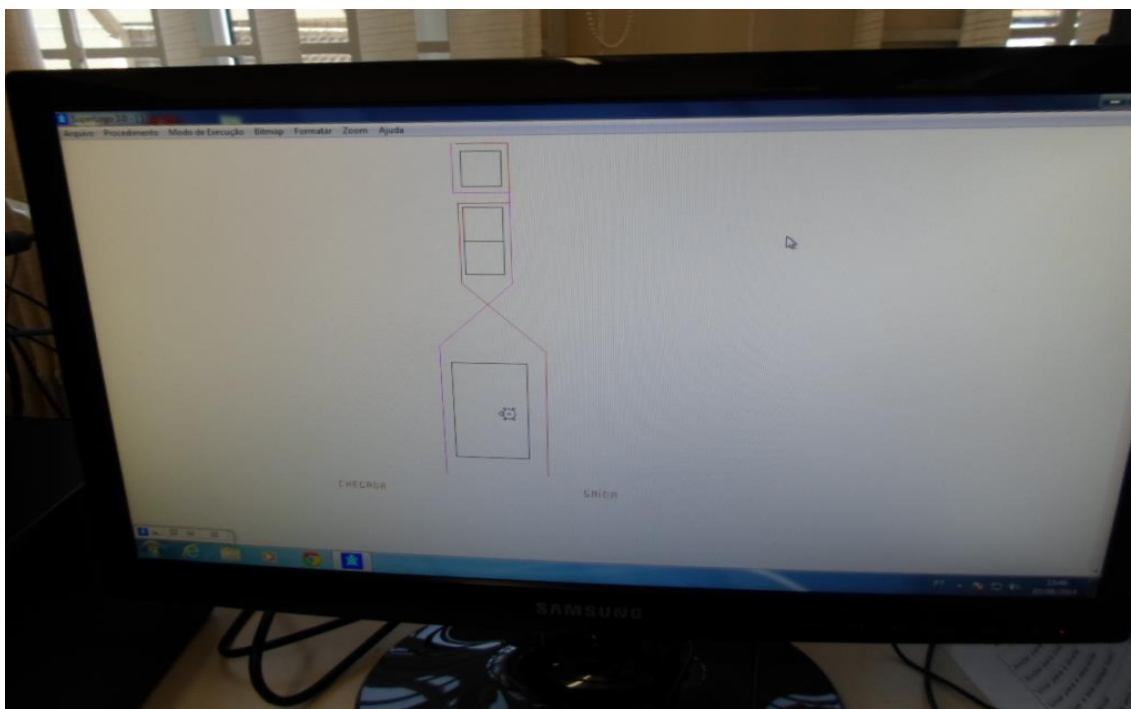


Figura 32 – Professores representando o trajeto percorrido pela tartaruga criativa com o software da Linguagem LOGO

Fonte: Acervo da autora

Ao terminar a atividade percebeu-se que o grupo de professores cursistas realizou as atividades propostas, utilizando da criatividade, dos conhecimentos já adquiridos e ampliaram outros conhecimentos em relação à Matemática e ao *software*.

Para encerrar este momento do encontro, foi proposto aos professores cursistas que cada um desenhasse o seu nome, utilizando as letras no formato de “caixa alta”²⁵, junto ao trajeto registrado.

Parecia ser uma atividade fácil, perante o registro do trajeto, porém, um professor demonstrou muita dificuldade para realizar a atividade e os demais apresentaram dúvidas e demoraram para realizá-la.

Em relação à Linguagem LOGO, os professores cursistas utilizaram-se principalmente dos comandos a serem realizados pela tartaruga como:

- *use nada - us*
- *use lápis - ul*
- *para frente - pf*
- *para trás - pt*

²⁵ Letra maiúscula de imprensa.

- *para direita - pd*
- *para esquerda - pe*

Os professores (P4) e (P7) avançaram, utilizando os comandos para mudar a cor do lápis e preenchimento do espaço.

A atividade do desenho do nome foi proposta devido à questão da identificação do trabalho, da autoria e também da alfabetização, visto que, são professores que trabalham com os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, tempo propício para a alfabetização.

Na Figura 33 observa-se o registro de parte dos nomes de dois professores integrantes do grupo de formação.

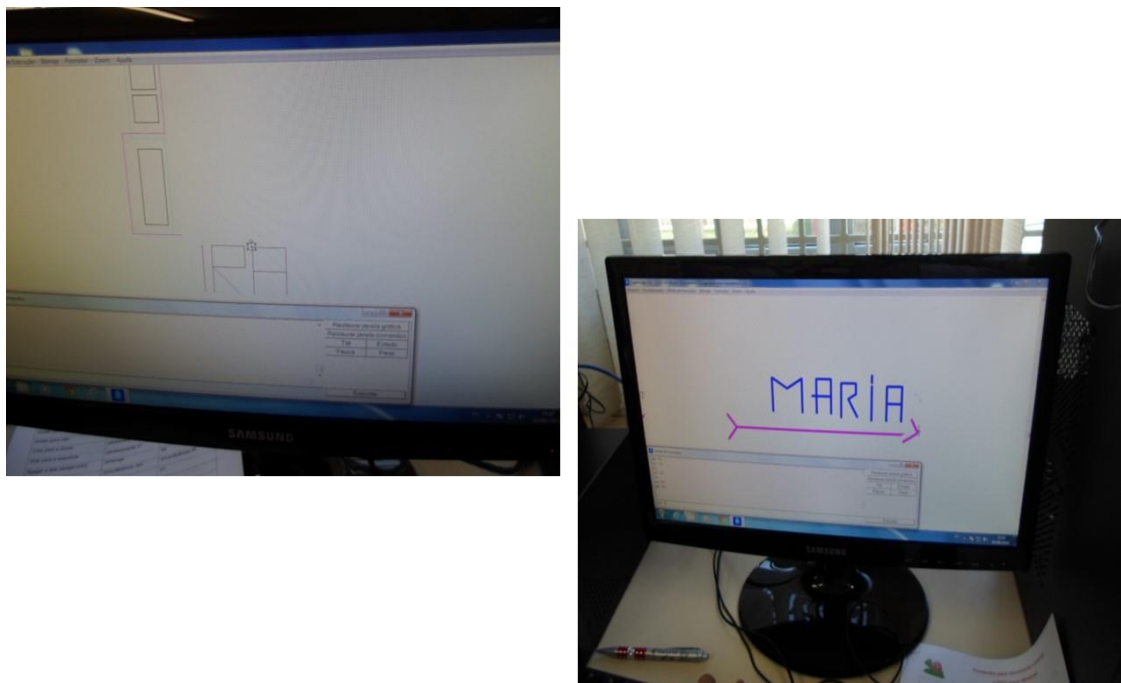


Figura 33 – Professores representando seus nomes com a Linguagem LOGO
Fonte: Acervo da autora

4.5.4.3 Terceiro Momento – Linguagem LOGO e criatividade

Duração: 1h

Material: computadores do laboratório, laptop, máquina fotográfica, gravador de áudio e cópias dos comandos da Linguagem LOGO.

Objetivo:

- Criar uma obra de arte utilizando o comando *circunferência raio*.

Utilizando o comando já existente na Linguagem LOGO, solicitou-se que os professores cursistas criassem uma obra de arte por meio do comando *circunferência 50*, depois, sem mover a tartaruga, *circunferência 100*, em seguida, *circunferência 150* e, por último, *circunferência 200*.

Após os professores criarem várias circunferências concêntricas, isto é, de mesmo centro de origem com raios de diferentes tamanhos, foi proposto que eles movessem a tartaruga para a direção que eles quisessem e fizessem mais circunferências concêntricas.

Ao terminarem de realizar os desenhos, foi ensinado o comando *mudecp n°* (mudar a cor do espaço preenchido) e depois lhes foi solicitado que digitassem o comando *pinte* para que o *software Linguagem LOGO*, por meio da tartaruga, pintasse a área desejada pelo cursista.

Nesta atividade os professores cursistas demonstraram agilidade, criatividade e um certo domínio sobre os comandos da Linguagem LOGO. Ao terminarem suas obras de arte foi solicitado que cada um visse o trabalho do outro e procurasse descobrir ele quis representar.

O ato de aprender, brincar e criar possibilitou ao professor cursista ampliar seus conhecimentos, conhecer novos horizontes e descobrir a alegria de aprender para poder ensinar.

Na Figura 34 é possível ver um pouco do que os professores cursistas construíram em um final de encontro de formação continuada.

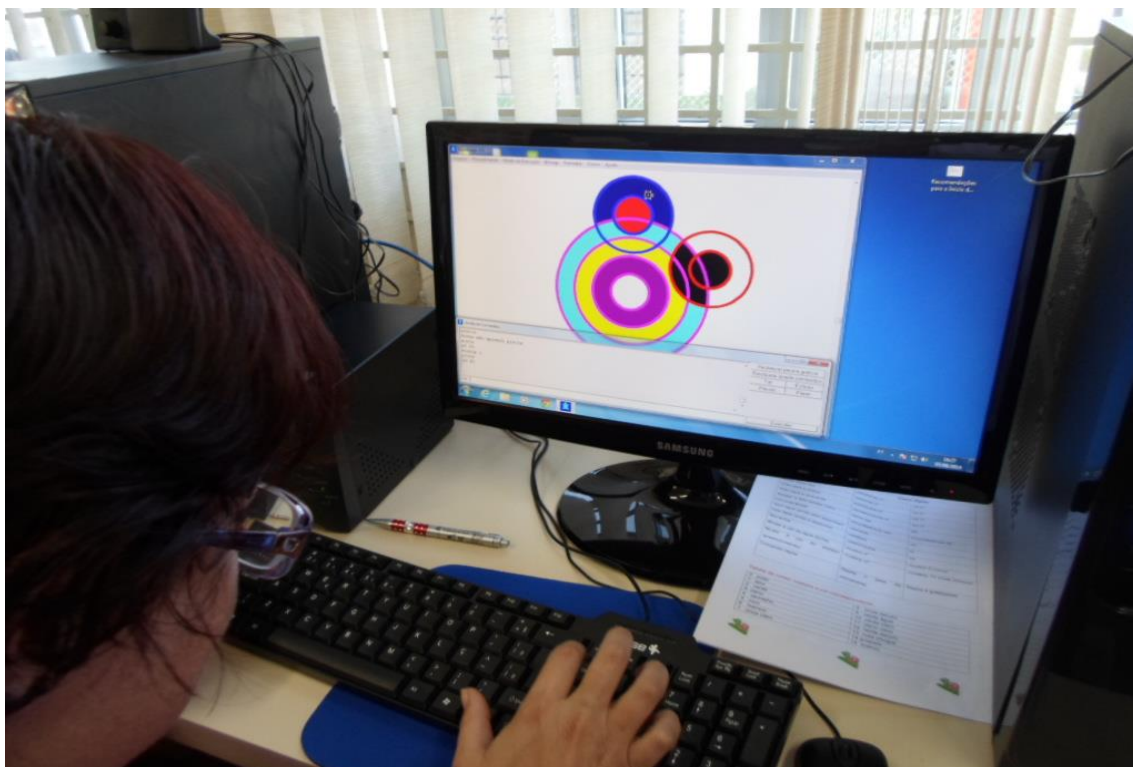


Figura 34 – Professores representando criando arte com a Linguagem LOGO
Fonte: Acervo da autora

Ao ter mais segurança com os comandos a serem executados verifica-se que os professores estão mais confiantes, interessados e motivados para continuar a aprender sobre o uso da Linguagem LOGO.

Observar a obra de arte que seu colega de grupo fez e procurar descobrir o que ele quis transmitir foi um dos objetivos da atividade. Os professores cursistas representaram nesta atividade: “Mickey Mouse”, gema do ovo, alvo para tiro, desenho abstrato, entre outros.

A atividade envolveu concentração, criatividade, conceito de distância, deslocamento no espaço e composição de cores, por meio da representação de coisas, animais, objetos, utilizando o comando *circunferência raio* e do comando *pinte*.

Ao término deste encontro de formação, a aplicadora solicitou que os professores cursistas realizassem uma avaliação sobre os encontros da formação continuada até o presente momento, fazendo uma breve análise de sua caminhada.

O registro dessa avaliação serviu também para a pesquisadora refletir sobre os caminhos percorridos e o que precisaria ser alterado. Na Figura 35

observa-se, na escrita do Professor (P1), a importância e a necessidade da formação continuada que possibilite momentos de estudos referentes às teorias em relação ao uso das tecnologias, a prática e a própria história do Ensino de Geometria.

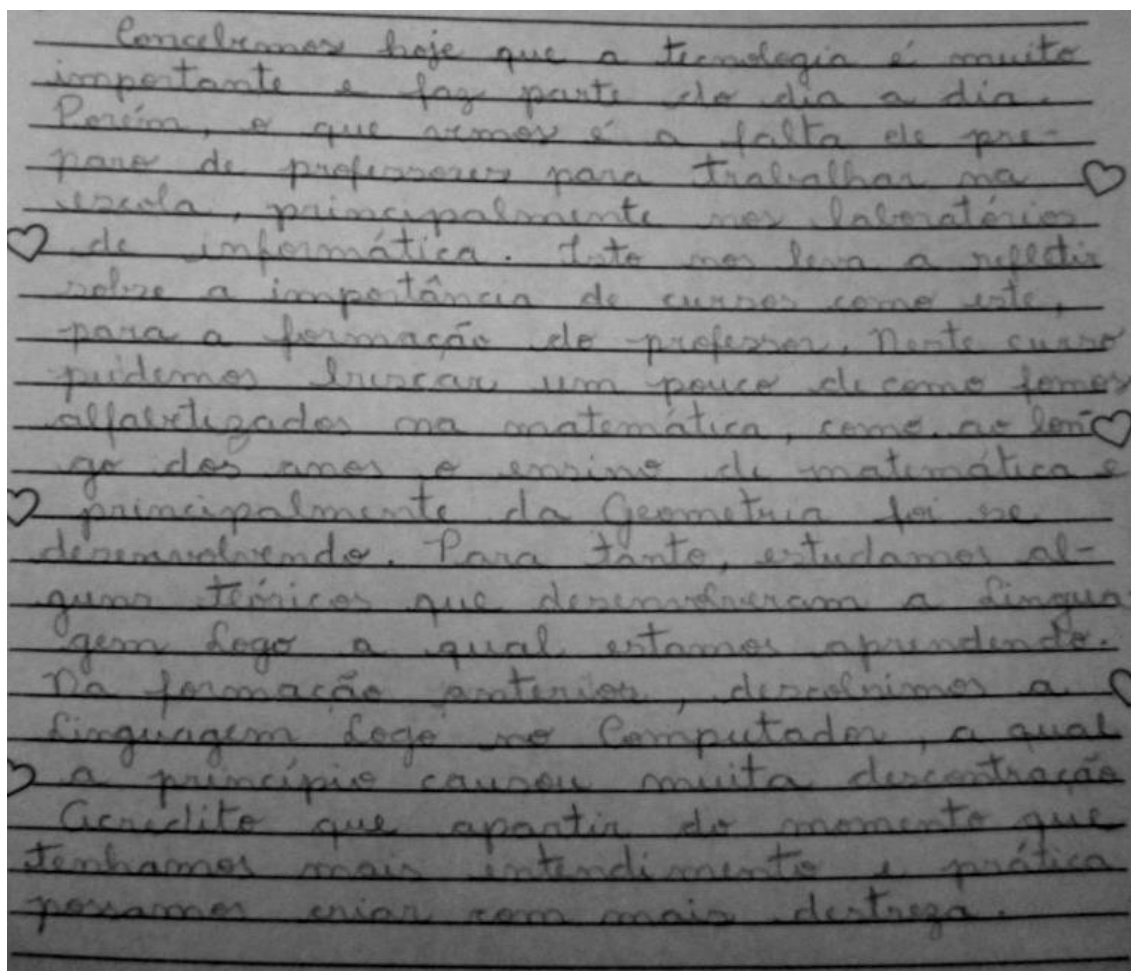


Figura 35 – Registro do Professor (P1)

Fonte: Acervo da autora

Em Maltempi (2008), o autor já relatara sobre a importância da formação continuada, do aprender, do usar as tecnologias a favor do ensino e de uma reflexão sobre a prática docente a qual está-se inserido. Esse autor também destaca que o uso das tecnologias está atrelado ao como vou utilizá-la, como posso me beneficiar dela e principalmente como será a minha prática pedagógica ao inserir o uso das tecnologias.

Nas palavras do Professor (P2), observadas na Figura 36, encontra-se mais uma vez a questão do aperfeiçoamento, da formação continuada

especificamente em relação ao uso das tecnologias. O referido professor traz à discussão também a questão da lateralidade e dos conceitos de Geometria que são base para futuros conhecimentos do discente em sua vida escolar.

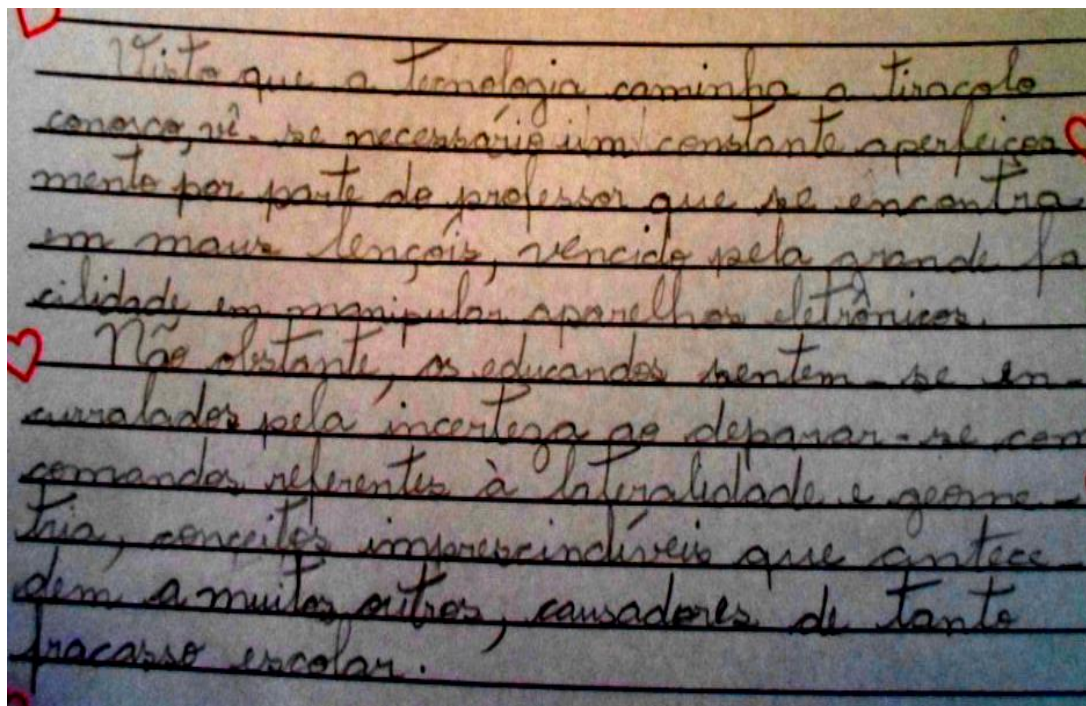


Figura 36 – Registro do Professor (P2)

Fonte: Acervo da autora

Tanto o Professor (P1) como o Professor (P2) relataram a importância da formação continuada e, ao mesmo tempo, a incerteza da transição, do novo e da necessidade do aprender para depois de uma reflexão poder alterar sua prática pedagógica para a inserção das tecnologias de forma educativa e que possibilite a melhoria do ensino.

Já os Professores (P4) e (P5) relataram a possibilidade de diversificar a forma de ensinar Geometria junto aos alunos e, principalmente, de conhecer a possibilidade de trabalhar com a Linguagem LOGO. A alegria em aprender pode ser percebida pelas palavras dos professores registradas nas Figuras 37 e 38.

LOGO NOS PRIMEIROS ENCONTROS, OS TEXTOS, VIDEOS E RODAS DE CONVERSA, FORAM AMPLIANDO O NOSSO CONHECIMENTO SOBRE O ASSUNTO E ENRIQUECENDO O INTERESSE POR APRENDER O LOGO.

AS ATIVIDADES REALIZADAS NO CURSO COM OS BLOCOS LÓGICOS, A TARTARUGA MOTORIZADA A EXPLOSAO DE IDEIA, AS APLICAÇÕES NA ESCOLA E SEUS RELATOS, TEM COLABORADO PARA DIVERSIFICAR AS AVULA DE GEOMETRIA.

MAS NADA SUPEROU IR PARA O COMPUTADOR E FAZER A TARTARUGA ANDAR.

JENHO PICADO MUITO SATISFEITA COM O RETORNO DO CONHECIMENTO ADQUIRIDO NO CURSO, E ESPERO CONSEGUIR APLICÁ-LO COM MEUS ALUNOS NA SALA INFORMATIZADA.

A TOCO PARA QUE HAYA CONTINUIDADE PARA APRENDERMOS MAIS COISAS COM A LINGUAGEM LOGO.

Figura 37 – Registro do Professor (P4)
Fonte: Acervo da autora

Logo e geometria

Quando comecei a fazer o curso imaginei que seria muito difícil, ainda mais, que seria programação e geometria juntas.

Porém quando foi passado a parte de geometria foi muito bom e muito fácil, trabalho com Educação Infantil e foi possível trabalhar com meus alunos, foi uma infinidade de atividades que deu pra fazer.

Agora já entramos na linguagem logo e é bem interessante, é fácil de trabalhar e é bem possível de trabalhar com as crianças.

É mais uma ferramenta para o ensino de geometria, para fazer com que nossas crianças aprendam a pensar e que tenham que raciocinar.

Figura 38 – Registro do Professor (P5)
Fonte: Acervo da autora

Nas palavras do Professor (P5) encontra-se o uso da tecnologia como uma ferramenta para o ensino e isto, tanto para Maltempi (2008), quanto para Garnica em (BRASIL, 2014), é um ponto importante de discussão, pois, a tecnologia sozinha não vai fazer o ensino acontecer. A tecnologia, os conteúdos, a reflexão, o uso correto da tecnologia, o preparo do professor em conjunto com a mudança da prática pedagógica fará a diferença no ato de ensinar e de aprender.

O Professor (P6) em sua avaliação, registrada na Figura 39, também traz a importância da formação continuada como os Professores (P1) e (P2), e, o uso da tecnologia como ferramenta, como já vimos no relato do Professor (P5). O Professor (P6) traz para discussão o sentimento do encantamento em aprender, na verdade, a relação de prazer com o objeto de estudo. Papert (2008) aponta esta relação entre o sentimento que o aluno desenvolve com o objeto de estudo e seu nível de interesse.

Desde o momento em que o curso inicia tenho aprendido muito. A linguagem LOGO pra mim é uma novidade e o conhecimento sobre a geometria no trabalho do ensino fundamental tem sido maravilhoso, pois percebo que tenho muito que aprender, os vídeos são bem interessantes e me auxiliam bastante.

Com a atividade de comandar a tartaruga percebi que não sou uma pessoa que tem (uma) noção de espaço, lateralidade e nem coordenação motora, pois a ansiedade que senti foi insuportável.

Quando realizei estas atividades com os alunos percebo o quanto é importante este trabalho, pois as crianças não encontram dificuldade, estão construindo seus conhecimentos de maneira lúdica, e assim não terão as mesmas dificuldades que eu tenho.

Percebi também que no curso reavivamos conhecimentos, pois relembramos alguns teóricos e seus ensinamentos, isso é essencial a prática.

É acredito que a linguagem LOGO é mais uma ferramenta que utilizaremos em nossas aulas e que vai ser de grande valia para a aprendizagem de nossos alunos, no primeiro contato que tive com o programa, me senti uma criança, encantada, criando figuras e soltando a imaginação.

Figura 39 – Registro do Professor (P6)
Fonte: Acervo da autora

O Professor (P7), em sua avaliação, presente na Figura 40, traz o tema troca de experiências como sendo uma forma de enriquecimento profissional, de conhecer outras práticas pedagógicas e ao mesmo tempo partilhar a sua experiência, gerando reflexão, aprendizagem e mudança de comportamento.

O referido professor relata também sobre o trabalho com a localização, que passa por conceitos de lateralidade, utilizando a aula-passeio pelo entorno da escola e, depois, a utilização do GoogleMaps para encontrar caminhos entre pontos de comércio, localizar suas residências, dentre outras atividades.

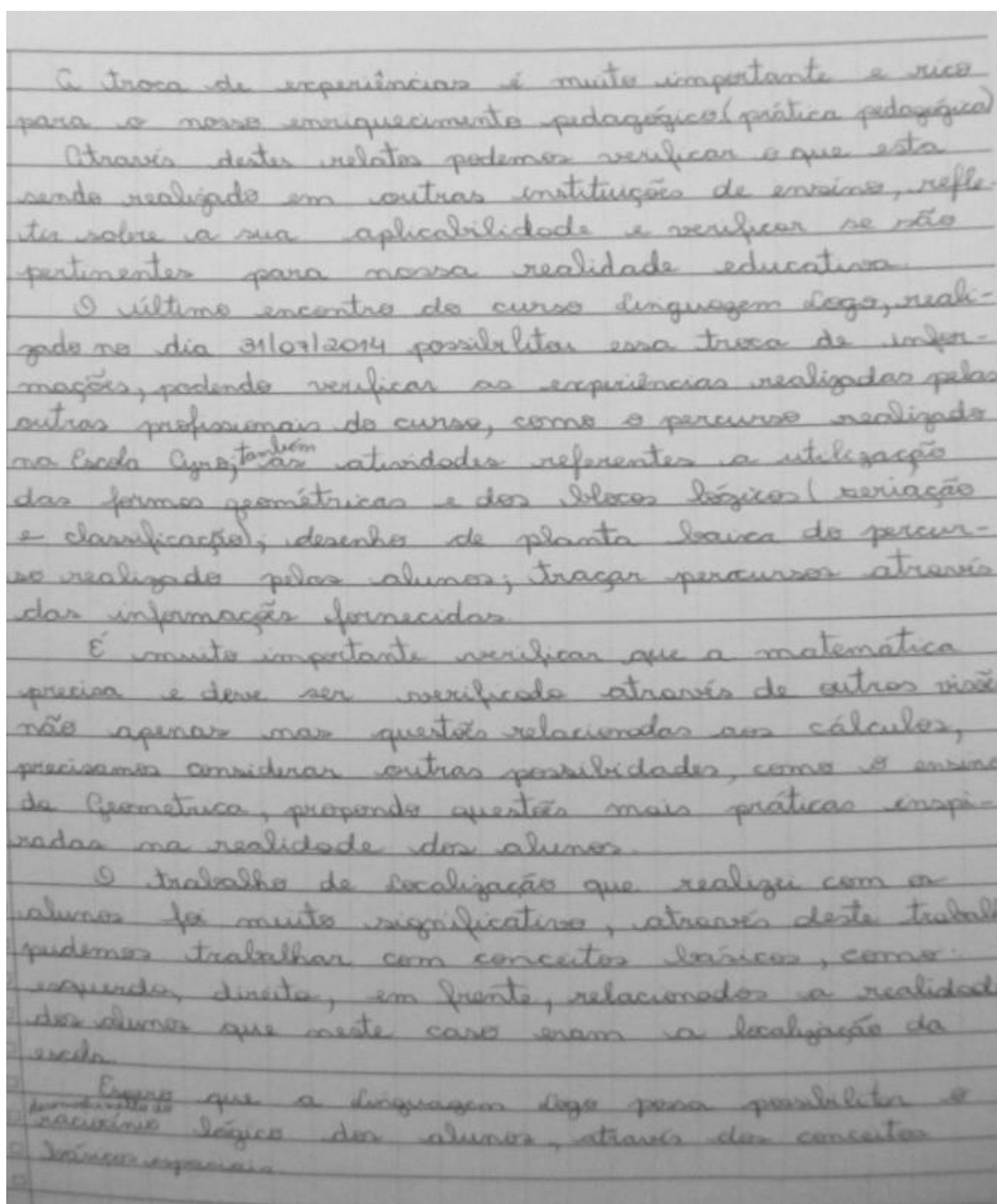


Figura 40 – Registro do Professor (P7)
 Fonte: Acervo da autora

Ao terminar o terceiro encontro de formação, e por meio da descrição dos professores cursistas, verifica-se que o trabalho no curso de formação continuada estava atingindo os objetivos propostos pela pesquisa.

A reflexão e análise por parte da pesquisadora também se fez presente e alimentou, contribuiu para a organização dos próximos encontros. O estudo teórico, a busca da prática e o envolvimento com o objeto de estudo fizeram parte da análise da pesquisadora.

4.5.5 Encontro de formação 5 – Linguagem LOGO na versão KTurtle

O quinto encontro de formação continuada foi dividido em dois momentos, envolvendo discussões sobre a aprendizagem significativa de Ausubel (1978) e Novak (1998) e o primeiro contato com o KTurtle, versão da Linguagem LOGO para o Sistema Operacional Linux Educacional 3.0.

4.5.5.1 Primeiro Momento – Refletindo sobre a aprendizagem significativa

Duração: 1h

Material: vídeo sobre aprendizagem significativa, intitulado “Aprendizagem Significativa: O Segredo de Beethoven”, laptop, multimídia e caixas de som.

Objetivo:

- Refletir sobre a aprendizagem significativa.

No sentido de aproximar a teoria da prática, buscou-se em Ausubel (1978) e Novak (1998) um fragmento da teoria da aprendizagem significativa para que os professores cursistas pudessem perceber a relação dessa teoria com os estudos de Piaget (1996, 2001), passando por Papert (1985, 1993).

O vídeo “Aprendizagem Significativa O Segredo de Beethoven”, elaborado por Debora Ferreira, Daniela Padilha, Maria Poniwass e Rafael Jaques, apresenta cenas do filme “O Segredo de Beethoven”, relacionadas com a aprendizagem significativa. Esse vídeo (representado pela tela inicial na Figura 41) está em Jaques (2011), com a duração de 11min36s e possibilita a reflexão sobre a aprendizagem significativa, a relação entre professor e aluno, o estar disposto a aprender, a afetividade e a seriedade do trabalho realizado.



Figura 41 – Tela inicial do vídeo “Aprendizagem Significativa O Segredo de Beethoven”
Fonte: Jaques (2011)

Os professores cursistas, num primeiro momento, demonstraram emoção em relação aos fatos apresentados pelo vídeo com cenas do filme “O Segredo de Beethoven” e como foram conduzidos. Na sequência levantaram questões envolvendo o ato educativo que Novak (1998) nos apresenta, em que professor e alunos estão envolvidos no processo e a aprendizagem acontece quando o aluno se apropria do conhecimento e, por meio deste, cria possibilidades de novas aprendizagens.

O tema aprendizagem significativa é muito abrangente, logo, foi somente uma breve reflexão para motivar os professores cursistas, e, também, despertar a curiosidade por essa aprendizagem, seus autores, suas aplicações e como ela pode favorecer a melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem dos alunos.

Por meio do vídeo foi possível aguçar a curiosidade dos professores cursistas e retomar algumas questões em relação às estruturas cognitivas, como a aprendizagem ocorre e da necessidade de estar sempre estudando buscando novos conhecimentos para que se possa ensinar e possibilitar que o aluno aprenda.

Em Moreira (2006, p.40), encontra-se que

O desenvolvimento cognitivo é, segundo Ausubel, um processo dinâmico no qual novos e antigos significados estão, constantemente, interagindo e resultando em uma estrutura cognitiva mais diferenciada, a qual tende a uma organização hierárquica, na qual conceitos e proposições mais gerais ocupam o ápice da estrutura e abrangem, progressivamente, proposições e conceitos menos inclusivos, assim como dados factuais e exemplos específicos.

Como se observa nas palavras de Ausubel (1978), o desenvolvimento cognitivo é um processo dinâmico, em constante alteração e com esta certeza finalizou-se este momento e deu-se início ao trabalho prático com a Linguagem LOGO.

4.5.5.2 Segundo Momento – Linguagem LOGO na versão KTurtle

Duração: 3h

Material: fotocópias com os comandos da Linguagem LOGO em Português e em Inglês, laptop, multimídia, fotocópias com as atividades propostas para o encontro, folhas de sulfite, lápis, borracha, máquina fotográfica, gravador de áudio e computadores de mesa.

Objetivo:

- Explorar os principais comandos da versão KTurtle da Linguagem LOGO.

De imediato, surgiu como um problema para o desenvolvimento das atividades propostas, tanto nos encontros de formação, bem como com os alunos nas escolas. Isto aconteceu devido ao grupo de professores cursistas não terem o domínio do idioma utilizado pela versão KTurtle, o Inglês. Após

alguns momentos de discussão sobre o imprevisto, o grupo de professores cursistas, juntamente com a aplicadora, criaram alternativas para sanar o problema.

O Professor (P7) sugeriu a ideia de utilizar cartazes com as mãos orientando a direção (direita, esquerda, frente e trás) para ser afixado no laboratório de informática. Já o Professor (P3) sugeriu fazer uma tabela com os comandos em Português e em Inglês e também afixar no laboratório. Os Professores (P1) e (P2) comentaram da possibilidade de se trabalhar as traduções em sala de aula, devido à importância de se aprender um segundo idioma.

Portanto, para iniciar esta atividade, foi necessária uma nova tabela para os professores cursistas, como se apresenta no Quadro 8, com os comandos básicos da Linguagem LOGO em Português e ao lado os mesmos comandos em Inglês, idioma este utilizado na versão do KTurtle para a Linguagem LOGO instalada nos computadores dos laboratórios do ProInfo.

Português	Inglês
aprenda	learn
execute	run
limpetela [lt]	clear [cl]
parafrente [pf]	forward [fw]
paratrás [pt]	backward [bw]
paraesquerda [pe]	turnleft [tl]
paradireita [pd]	turnright [tr]
repita [rpt]	repeat [rpt]
centralize	center
usenada [un]	penup [pu]
uselápis [ul]	pendown [pd]
cordolápis [cl]	pencolor [pc]
cordofundo [cf]	canvascolor [cc]
tamanhodatela [tt]	canvassize [cs]
apague	reset

Quadro 8 – Comandos básicos da Versão KTurtle em Português e em Inglês
 Fonte: Elaborado pela autora

Como o problema resolvido, iniciou-se o trabalho prático, no qual foi proposto aos professores cursistas que descobrissem quais eram as imagens que surgiram após eles processarem os comandos entregues pela aplicadora.

Foi entregue a cada professor a fotocópia das atividades a serem realizadas, sendo que eles podiam fazer a tradução dos comandos primeiramente ou realizar os comandos da tartaruga no papel em forma de desenho e depois no computador, ou ainda, resolver as atividades diretamente no computador.

Na Figura 42, estão representados os comandos para a descoberta das figuras. Os professores cursistas deveriam executar corretamente os comandos, visto que, como se estava trabalhando com linguagem de programação, um comando errado poderia alterar todo o percurso ou até mesmo não permitir a continuidade da atividade.

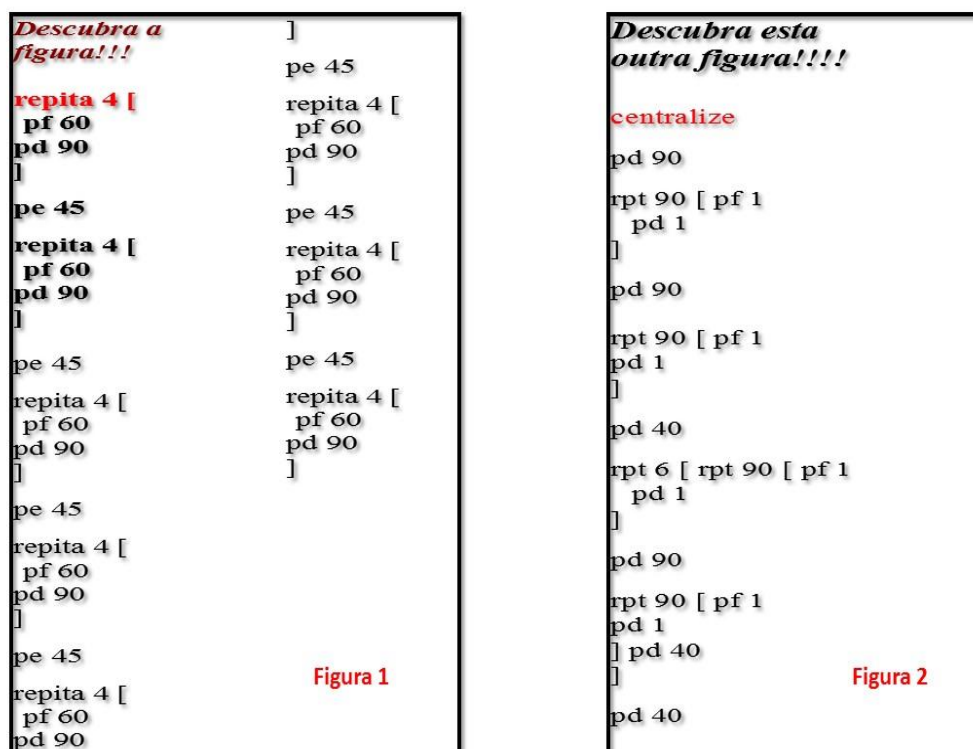


Figura 42 – Atividades a serem desenvolvidas no KTurtle
Fonte: Acervo da autora

Após finalizarem as atividades no computador, os professores cursistas registraram como as resolveram, quais conteúdos poderiam ser trabalhados a partir dessas e o que sentiram ao estarem realizando-as.

No Quadro 9 é possível observar as respostas dos professores cursistas em relação a como os mesmos resolveram as duas atividades apresentadas.

Respostas em relação a como chegou ao resultado final	Quantidades
Criando um atalho para a execução da atividade	3
Seguindo as orientações passo a passo	3
Com auxílio da aplicadora	3
Repetindo a parte que estava em negrito	2
Passo a passo até o 3º grupo de comandos, depois utilizei o comando repetir, visto que todos eram iguais	1

Quadro 9 – Respostas em relação aos caminhos percorridos para chegar ao resultado.

Fonte: Elaborado pela autora

Pelos resultados pode-se perceber que houve várias maneiras para construir as figuras desejadas. Dos 07 (sete) professores pesquisados, 03 (três) necessitaram de uma ajuda mais frequente por parte da aplicadora e dos colegas do grupo de formação. Dois professores tiveram destaque em relação à questão do raciocínio e da habilidade em trabalhar com a versão KTurtle da Linguagem LOGO.

Em algumas situações a dificuldade esteve presente na tradução dos comandos do idioma Inglês para o Português, na digitação correta dos comandos, respeitando os espaços e os símbolos matemáticos, na própria lateralidade e também uma certa ansiedade para resolver de forma rápida.

O Professor (P4) relatou que as atividades fizeram com que pessoas diferentes, com pensamentos diferentes conseguissem executar a atividade e chegassem ao mesmo resultado por caminhos diferentes.

Dando continuidade à análise das respostas dos professores cursistas referentes à atividade solicitada, observa-se no Quadro 10, qual foi a opinião, o sentimento dos professores cursistas em relação a ela. As respostas foram escritas de forma individual, sem intervenção da pesquisadora e depois foram agrupadas por familiaridade de conceitos.

Respostas em relação a opinião do professor em relação a atividade proposta	Quantidades
Uma atividade bem difícil, com auxílio da aplicadora e dos colegas encontrei os erros. Necessita de muita concentração.	5
Muito interessante, pois permite soluções diferentes para solucionar o desafio proposto	5
Desafiadora	2

Quadro 10 – Respostas em relação a opinião do professor sobre a atividade proposta

Fonte: Elaborado pela autora

Pelo Quadro 10 verifica-se que neste grupo de formação, os professores concluíram que as atividades necessitam de concentração, foram consideradas difíceis e ao mesmo tempo interessantes, pois promovem o desafio de solucionar problemas de formas diferentes.

Ao realizar as atividades nos computadores, os Professores (P4) e (P2), que possuem um perfil de certa inquietude, intranquilidade, demonstraram concentração de alto nível.

Já os professores (P1), (P3), (P5), (P6) e (P7) não queriam parar as atividades para realizar o intervalo do lanche, o estímulo para resolver a atividade era maior do que a necessidade de parar para se alimentar ou até mesmo descansar.

Podemos confirmar, pelas palavras de Papert (2008), que o aluno deve se apaixonar pelo que está fazendo, como ele mesmo se apaixonou pelas engrenagens. Nesse momento os professores cursistas estavam apaixonados pela atividade proposta, pelo desafio a ser alcançado. Pode-se dizer também que a questão emocional também se faz presente no ato de ensinar e de aprender, como Novak (1998) nos apresenta em seus estudos sobre aprendizagem significativa.

Outro ponto observado pela pesquisadora e aplicadora foi a questão da relação com o erro. Para Papert (2008), o erro é a oportunidade de reorganizar o pensamento, criar novas estruturas cognitivas para se chegar ao resultado desejado.

Durante os encontros de formação os momentos pelos quais o diálogo esteve presente, desde a aplicadora com os professores cursistas de forma individual ou coletivo, passando pelo diálogo entre os professores cursistas e professores cursistas, até chegar ao diálogo interior observou-se que por meio

da comunicação, da fala e do ouvir foi possível refletir, aprender e ensinar. Diálogo que se faz presente nos escritos de Freire (1996).

Para finalizar a análise desta atividade, observam-se no Quadro 11 os conteúdos que os professores cursistas indicaram para serem explorados em suas aulas, por meio das atividades realizadas. Pontua-se que como são professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, são unidocentes²⁶, logo há o registro de conteúdos de diferentes áreas do conhecimento.

Respostas em relação aos conteúdos que podem ser trabalhados	Quantidades
Raciocínio Lógico (diferentes formas de resolver um mesmo problema)	7
Figuras geométricas (quadrado)	6
Ângulos (mudança de direção e medidas)	4
Artes	4
Lateralidade (direita, esquerda, frente, trás)	2
Charadas geométricas, por exemplo: Quantos quadrados há na figura?	2
Valores Humanos (perseverança, respeito, solidariedade)	1
Números negativos (criar sombra nos desenhos)	1
Percursos (trajetos)	1
Produção de texto (redigir como executou os comandos)	1

Quadro 11 – Respostas em relação aos conteúdos que podem ser trabalhados
Fonte: Elaborado pela autora

Pode-se afirmar, por meio das respostas encontradas neste grupo de professores, que a Linguagem LOGO contribui no desenvolvimento do raciocínio lógico e na aprendizagem das figuras geométricas e ângulos.

A experimentação, como propõe Piaget (2001), na qual o aluno trabalha com o concreto, formula hipóteses e chega a conclusões mediado pelo professor, se fez presente na atividade proposta, vindo a auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico e na conceituação e definição dos conteúdos específicos do Ensino de Geometria.

²⁶ É o termo utilizado para o professor que trabalha com os conteúdos de Português, Matemática, Ciências e Geografia. Este professor é único na sala de aula e trabalha com várias disciplinas. Os referidos professores atuam na Educação Infantil e no Ensino Fundamental de 1º ao 5º ano.

A Professora (P4) foi além do esperado para a atividade e trabalhou com medidas envolvendo valores negativos, conseguindo, dessa maneira, obter o desenho da sombra da figura desejada, isto é, a Figura 1 que está exibida por meio da Figura 43.

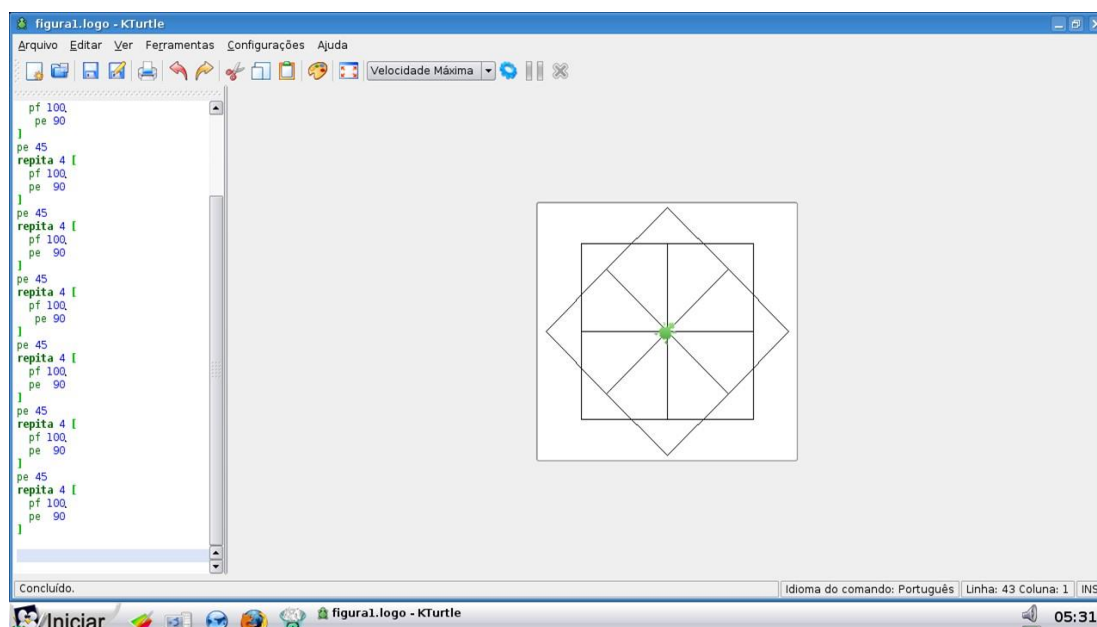


Figura 43 – Atividade realizada na versão KTurtle da Linguagem LOGO – Figura 1
Fonte: Acervo da autora

As Professoras (P3) e (P7) também mostraram uma excelente habilidade de raciocínio lógico e de percepção do que poderia ser explorado junto aos alunos para auxiliar na melhoria do Ensino de Geometria.

O grupo de professores comentou que a atividade de descobrir a figura, representada pela Figura 43, envolve o pensamento, a utilização de vários conteúdos e a concentração, conceitos e atitudes que na maioria das vezes não fazem parte da vida diária dos mesmos e praticamente não estão presentes na vida pessoal e escolar da maior parte dos alunos do Ensino Fundamental.

Para descobrir a Figura 2, que está representada na Figura 44, os Professores (P1), (P2), (P5) e (P6) necessitaram da mediação da aplicadora para compreender os comandos, visualizar os erros de digitação e até mesmo para acalmar e motivar a chegar ao final da construção das Figuras 1 e 2.

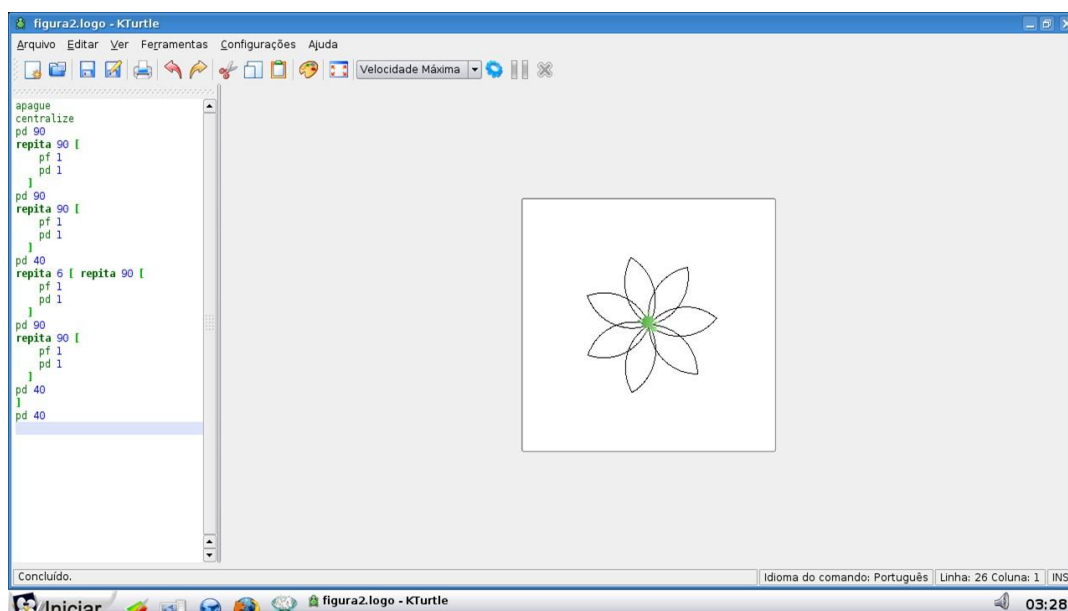


Figura 44 – Atividade realizada na versão KTurtle da Linguagem LOGO – Figura 2
Fonte: Acervo da autora

Depois de descobrirem qual eram as figuras (Figuras 43 e 44), os professores foram desafiados a solucionar uma nova tarefa de construção, de criação, utilizando o *software* Linguagem LOGO.

Nas duas atividades anteriores os professores cursistas precisaram utilizar os comandos disponibilizados nas fotocópias para descobrir a imagem escondida. Precisaram também, utilizar do raciocínio para fazer agrupamentos, descobrir novas interações e se familiarizarem com o *software*.

Na atividade proposta para o final do encontro, os professores cursistas foram desafiados a criar um campo de futebol, por meio da construção das figuras geométricas:

- Retângulo
- Circunferência
- $\frac{1}{4}$ de circunferência
- $\frac{1}{2}$ de circunferência

Nesta atividade os participantes tiveram que criar os comandos, determinar as medidas, corrigir erros de pensamento (raciocínio) e tentar novas alternativas. A experiência de criar, de ser autor e poder direcionar o computador possibilitou ainda mais a concentração e o envolvimento dos professores cursistas com a atividade.

Ao programar a tartaruga para fazer o entorno do campo de futebol, a grande área e a pequena área não houve dificuldade de execução por parte dos professores cursistas. Porém, ao realizar a programação da tartaruga para fazer a área central do campo de futebol, surgiram discussões sobre medidas, como, por exemplo, fazer para que a área central cortasse a linha do meio e qual a medida correta do raio da circunferência.

Neste momento houve entreajuda no grupo, possibilitando trocas de experiências, tentativas, sendo o trabalho em grupo ou em dupla essencial para a execução da atividade.

Abaixo a transcrição de fragmentos da discussão sobre a programação em relação à área central do campo²⁷.

[...]

(P5): Como faço a circunferência no centro do campo?

(P.A.): Veja se não há o comando pronto na tabela.

(P5): Não deu certo.

(P.A.): Viu, se 90 vezes pf 1 pd 1, forma a pétala, se eu repetir 360 vezes, vai fazer a circunferência, não vai?

(P5): Mas professora ...

(P.A.): Então, vamos lá: repita 360 [pf 1 pd 1]. Vamos ver...

(P5): Deu certo professora, mas não ficou no centro.

[...]

(P.A.): Viu a circunferência vocês vão pegar os comandos da “pétala”. Vocês vão colocar lá: repita 360 [pf 1 pd 1] porque ela vai fazer esse caminho, forma a circunferência. [...] A única coisa que aqui com o Professor (P5) a gente não conseguiu que ela sai do lado. Então acho que a gente tem de caminhar com ela.

(P6): Ela saiu do lado aqui também.

(P.A.): Então, sabe que eu acho que antes de mandar fazer a circunferência, você quer fazer ela aqui, né? Eu acho que tem que tirar o lápis, ela tem que vir [...]. Eu penso que você tem que vir aqui no meio, para eu ela faça esse movimento. Oh! Ela faz bem certinho a circunferência.

[...]

²⁷ Reiterando que a denominação (P.A.) refere-se a pesquisadora e aplicadora.

(P7): Professora tem como fazer a circunferência menor? Testei e não deu certo. Ele não trabalha com fração?

(P.A.): Porque ele já tem as medidas dele.

(P4): Vamos tentar com o menos 1, já que os negativos deram certo?

(P7): Não dá certo, pois ele não aceita menos de 1.

[...]

(P.A.): Então vamos andar com ela mais um pouquinho. Vamos caminhar mais ou menos a metade, coloque pf 50 e descer..... Oh! Deu certo! Venham ver!

(P5): Eu consegui.

(P4): O que você fez?

(P5): Movi a tartaruga para o meio do campo e depois movi ela até a metade da distância do raio.

[...]

Pelos fragmentos da discussão, pode-se perceber que houve envolvimento dos professores, tentativas, mediação da aplicadora, desenvolvimento do raciocínio lógico e cooperação entre o grupo.

Quando se planejou a atividade envolvendo o campo de futebol, não se imaginou que demonstrassem dificuldade em executá-la, principalmente na questão da circunferência. Acredita-se que um dos fatores foi o comando utilizado pela versão KTurtle, que é um pouco mais difícil do que para a Linguagem LOGO, utilizada no Windows.

Porém, toda a discussão e motivação para encontrar o resultado correto foi envolvente ao ponto do grupo não perceber que já havia ultrapassado o horário de saída.

Na Figura 45, observam-se os professores cursistas na construção do campo de futebol. Momentos de trabalho individual, trabalho em equipe e também em duplas. A experimentação para Piaget (1996) e o erro como possibilidade de correção de pensamentos de Papert (2008) estiveram presentes na atividade desenvolvida.

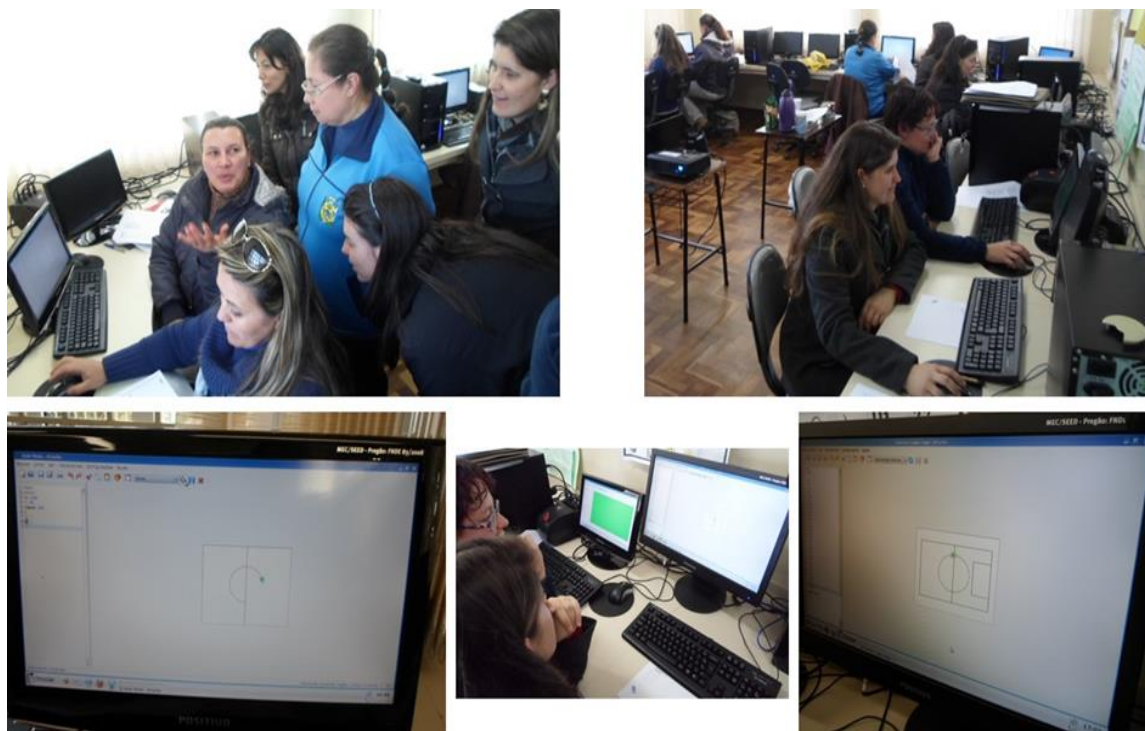


Figura 45 – Atividade realizada na versão KTurtle da Linguagem LOGO – campo de futebol

Fonte: Acervo da autora

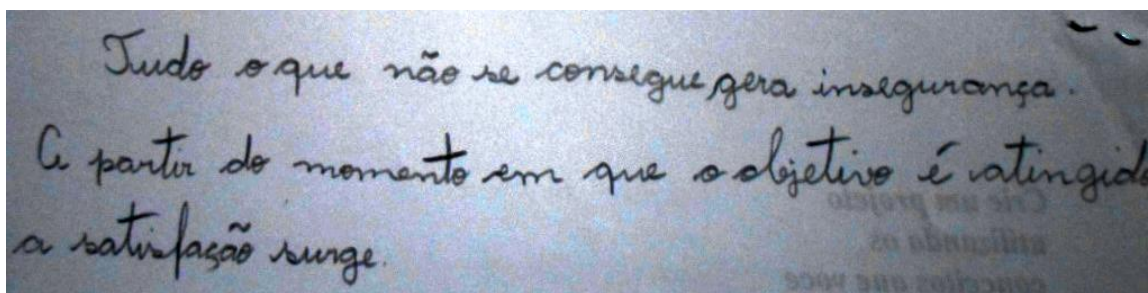
Na avaliação individual dos professores cursistas é possível verificar a alegria em aprender, a superar seus próprios limites, a partilhar conhecimentos, a ensinar o que se aprendeu. Como vemos em Pavanello (2004), só se pode ensinar o que antes se aprendeu.

Nas Figuras 46 e 47 os Professores (P1) e (P2) apontaram as questões acima relatadas e ainda se pode observar o destaque à mediação do professor pesquisador junto aos professores cursistas.

2) A formação de hoje estava muito boa, pois apesar da dificuldade que senti, tive muito apoio da professora. Fiquei feliz em conseguir dar os comandos certos.

Figura 46 – Avaliação do Professor (P1) em relação ao 5º Encontro

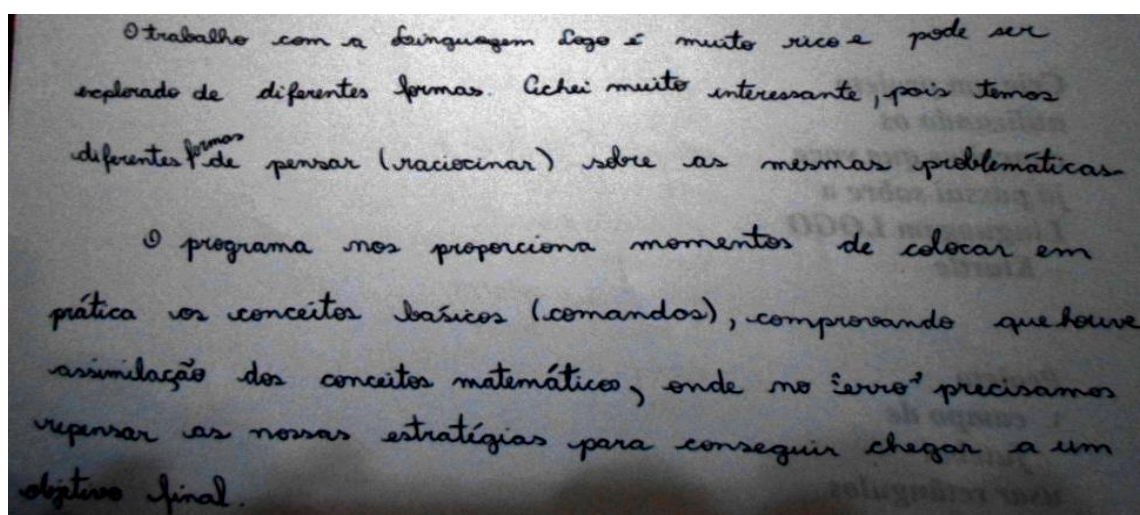
Fonte: Acervo da autora



Tudo o que não se consegue gera insegurança.
A partir do momento em que o objetivo é atingido a satisfação surge.

Figura 47 – Avaliação do Professor (P2) em relação ao 5º Encontro
Fonte: Acervo da autora

Na avaliação do Professor (P3), registrada pela Figura 48, observa-se que ele utiliza em sua escrita os conceitos estudados nas obras de Piaget (1996), Papert (2008) e Freire (1996). O estudo teórico já aparece no discurso de alguns professores e, assim, nos permite avaliar como positiva a união da teoria com a prática como se pode verificar em Maltempi (2008).



O trabalho com a linguagem Logo é muito rico e pode ser explorado de diferentes formas. Achei muito interessante, pois temos diferentes formas de pensar (raciocinar) sobre as mesmas problemáticas.

O programa nos proporciona momentos de colocar em prática os conceitos básicos (comandos), comprovando que houve assimilação dos conceitos matemáticos, onde no erro precisamos repensar as novas estratégias para conseguir chegar a um objetivo final.

Figura 48 – Avaliação do Professor (P3) em relação ao 5º Encontro
Fonte: Acervo da autora

O Professor (P4), em sua avaliação registrada pela Figura 49, traz a questão do erro como sendo positivo para a aprendizagem e, como os Professores (P1) e (P2), relata da satisfação em aprender, a emoção em superar seus limites e descobrir que aprender pode ser divertido.

UMA ATIVIDADE DESAFIADORA QUE
 NOS EXIGE MUITOS CONCEITOS MATE-
 MÁTICOS INTERNALIZADOS, VÁRIAS TEN-
 TATIVAS DE ACERTOS E ERROS, MAS
 COM RESULTADOS GRATIFICANTES.
 A DESCOBERTA DEBILHO QUE NÚMEROS
 E LETRAS (COMANDOS) DÃO QUANDO DIGI-
 TADOS, NOS FAZ SENTIRMOS COMO
 CRIANÇAS BRINCANDO.
 É MUITO DIVERTIDO E ACREDITO QUE
 OS ALUNOS VÃO AMAR.

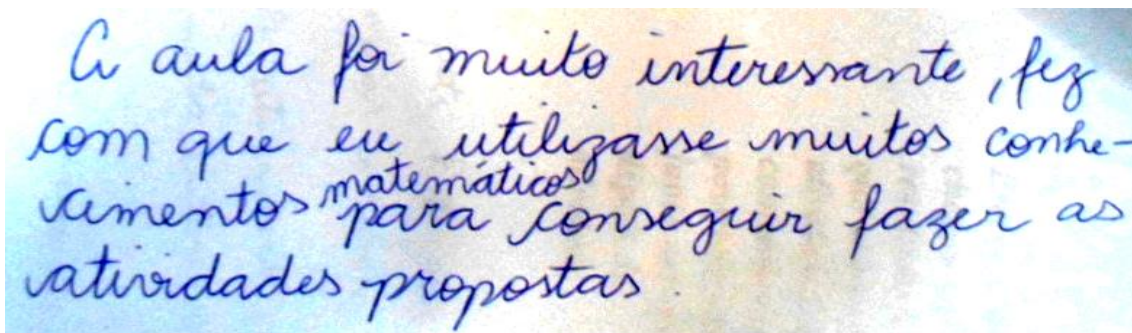
Figura 49 – Avaliação do Professor (P4) em relação ao 5º Encontro
 Fonte: Acervo da autora

Nas avaliações dos professores (P5), (P6) e (P7), observa-se que ambos concluíram que a aula, ou melhor, o encontro de formação foi interessante e a questão do pensar, de utilizar conhecimentos já adquiridos para criar novos conhecimentos também se fez presente.

A satisfação em participar de um curso de formação continuada mostra-se nas avaliações que estão na sequência.

A aula foi legal, foi
 interessante e tive muitos progressos.
 Aprendi muito, a atenção e o
 raciocínio estiveram presente todo o
 tempo.
 Que bom que tenho esta
 oportunidade.

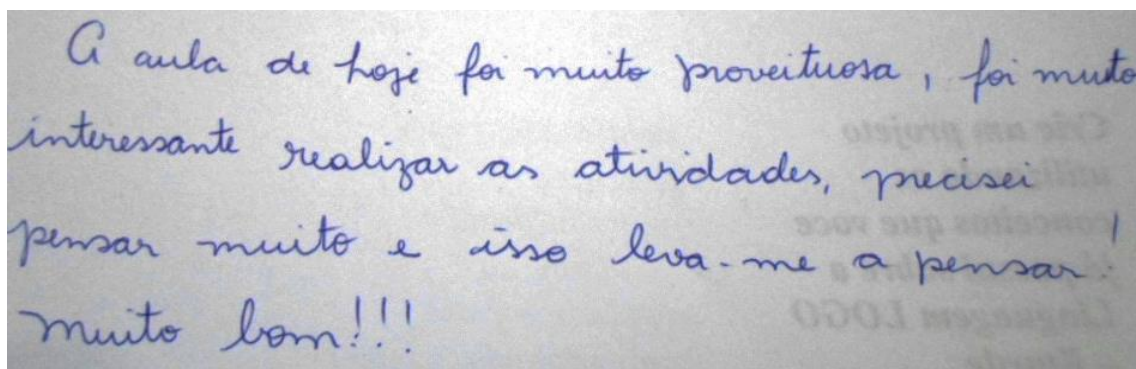
Figura 50 – Avaliação do Professor (P5) em relação ao 5º Encontro
 Fonte: Acervo da autora



A aula foi muito interessante, fez com que eu utilizasse muitos conhecimentos matemáticos para conseguir fazer as atividades propostas.

Figura 51 – Avaliação do Professor (P6) em relação ao 5º Encontro
Fonte: Acervo da autora

Na avaliação do Professor (P7) destaca-se a questão do pensar, como dizia-se popularmente, utilizou-se “massa cinzenta” para aprender e ensinar.



A aula de hoje foi muito proveitosa, foi muito interessante realizar as atividades, precisei pensar muito e isso leva-me a pensar muito bom!!!

Figura 52 – Avaliação do Professor (P7) em relação ao 5º Encontro
Fonte: Acervo da autora

4.5.6 Encontro de formação 6 – Avaliação do trabalho realizado

O sexto encontro de formação continuada foi dividido em dois momentos: reflexões sobre os estudos de Jean Piaget e de Seymour Papert, por meio de vídeos e o relato das atividades desenvolvidas com os alunos e a autoavaliação de cada participante.

4.5.6.1 Primeiro Momento – Refletindo sobre os estágios do desenvolvimento cognitivo e formas de se trabalhar com a Linguagem LOGO

Duração: 1h30min

Material: vídeos, laptop, multimídia, caixas de som, máquina fotográfica e gravador de áudio.

Objetivos:

- Refletir sobre os estágios do desenvolvimento cognitivo;
- Relembrar os pontos significativos da utilização da Linguagem LOGO como ferramenta pedagógica para o ensino e aprendizagem.

Por ser o último encontro de formação continuada do grupo de professores cursistas foi proposta uma reflexão sobre os estágios do desenvolvimento cognitivo da criança por meio do vídeo intitulado “Jean Piaget – Fases do desenvolvimento”.

O referido vídeo, com a duração de 6min46seg, está localizado em UNICENTRO (2009) e foi produzido por Bruna da Cruz, Franciele Maceno e Juliana Saldan, com narração de Luiz Rogério Camargo vinculado à Universidade Estadual Centro–Oeste UNICENTRO – PR.

No vídeo (representado pela tela inicial da Figura 53) apresenta-se um resumo da vida de Jean Piaget e também da teoria do desenvolvimento cognitivo da criança. A necessidade de se trabalhar com pontos do estudo de Piaget (1996) se deve ao público a ser afetado por meio da formação continuada serem alunos da Educação Infantil (idade entre 4 a 6 anos) e alunos do Anos Iniciais do Ensino Fundamental (idade entre 6 a 12 anos).

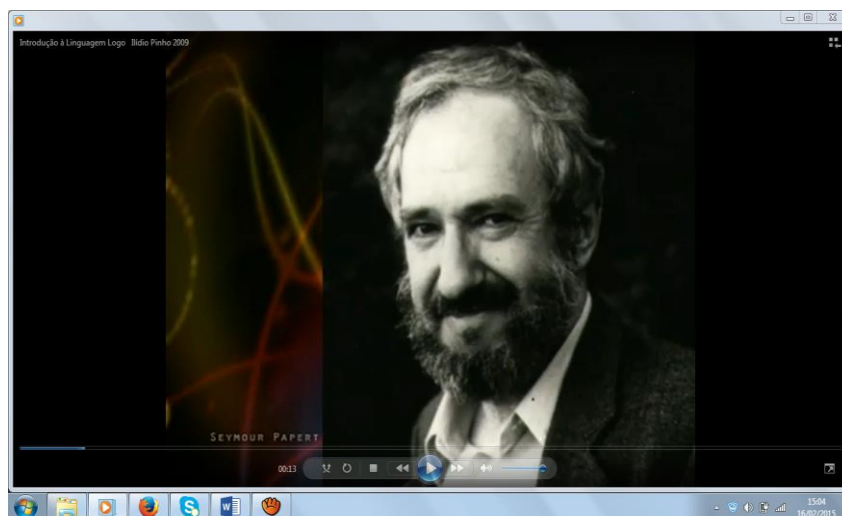


Figura 53 – Tela inicial do Vídeo “Jean Piaget Fases do desenvolvimento”
Fonte: UNICENTRO (2009)

Após assistirem ao vídeo, os professores cursistas fizeram discussões com base em experiências vivenciadas em suas práticas pedagógicas, relacionando-as com os estudos referentes à neurociência, a estudos em relação a atividades que envolvem treinamento cerebral, questões emocionais e intelectuais.

Apontou-se também a questão da experimentação e da manipulação que Piaget (1996) apresenta com a proposta de trabalho que Papert (1993) elabora, envolvendo o uso do computador como ferramenta para o ensino e aprendizagem.

No sentido de relembrar alguns pontos importantes da Linguagem LOGO como ferramenta pedagógica para o ensino e aprendizagem de crianças, foi apresentado aos professores cursistas o vídeo intitulado “Introdução à Linguagem Logo - Ilídio Pinho 2009” da Fundação Ilídio Pinho – Portugal, com a duração de 3min18seg, localizado em Martins (2009) e representado pela Figura 54.



**Figura 54 – Tela inicial do Vídeo “Introdução a linguagem LOGO – Ilídio Pinho 2009”
Fonte: Martins (2009)**

O referido vídeo trouxe uma breve reflexão da teoria da Linguagem LOGO, o embasamento nos estudos de Piaget (1996) e os pontos em que a Linguagem LOGO pode contribuir com o processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

A inserção do uso dos computadores na escola, por meio de Papert (1993), abre várias discussões sobre como o computador pode auxiliar o professor neste processo pedagógico, ou seja, como o professor pode se aproveitar deste recurso e fazer dele uma boa ferramenta de ensino.

Os professores cursistas puderam perceber que os pontos que eles registraram nas avaliações em relação à ferramenta da Linguagem LOGO no ato de ensinar e de aprender foram relatados no vídeo produzido pela Fundação Ilídio Pinho.

A Linguagem LOGO, segundo o vídeo, permite:

- *Desafio à mudança das práticas pedagógicas;*
- *Contato informal com conceitos e ideias matemáticas como: comprimento, área e lateralidade;*
- *Resolução de problemas em sua totalidade e em partes;*
- *Desenvolvimento da criatividade e capacidade de raciocinar;*
- *Incentivo à capacidade de explorar e instigar;*
- *Construção de figuras geométricas com precisão.*

Após uma retrospectiva do curso e dos pontos mais importantes a serem ressaltados, verificou-se nos professores cursistas a vontade de conhecer mais sobre as teorias apresentadas no curso de formação continuada e de que forma se poderia utilizá-las para auxiliar na melhoria da qualidade no ensino e aprendizagem dos alunos.

4.5.6.2 Segundo Momento – Relato das atividades desenvolvidas, autoavaliação e sugestões sobre o curso de formação continuada

Duração: 1h30min

Material: fotocópias das avaliações (Anexo C), máquina fotográfica e gravador de áudio.

Objetivos:

- Partilhar as experiências realizadas com os alunos nas escolas;
- Realizar a avaliação do curso de formação continuada e a autoavaliação em relação ao aprendizado.

Antes de iniciar o relato dos trabalhos desenvolvidos nas escolas, a aplicadora entregou a cada professor cursista um documento elaborado pelo NIED²⁸/UNICAMP intitulado “Introdução à ferramenta Klogo-Turtle, Tutorial e Desafios” (HIRONAKA, 2011). Este material será útil para os professores cursistas, pois é mais uma fonte de pesquisa e de ideias a serem desenvolvidas com seus alunos.

Os professores cursistas entregaram por escrito um relatório com as atividades realizadas, posicionando-se em relação ao curso de formação continuada e à aplicação junto aos alunos dos conhecimentos aí adquiridos, bem como a apresentação de sugestões para o projeto do curso de formação continuada.

²⁸ NIED é o Núcleo de Informática Aplicada à Educação, vinculado à UNICAMP. Ele foi criado em 17 de maio de 1983 e está diretamente vinculado à Coordenadoria de Centros e Núcleos Interdisciplinares de Pesquisa - COCEN. A missão do NIED é difundir conhecimento sobre as relações entre a educação, a sociedade e a tecnologia por meio de pesquisas e desenvolvimento de tecnologias e metodologias de forma integrada às demandas da sociedade. ([Http://www.nied.unicamp.br](http://www.nied.unicamp.br))

Os professores (P1) e (P2) realizaram juntos as atividades referentes aos alunos juntos durante todo o curso, pois são da mesma escola e um deles é regente de turma e o outro, coordenador pedagógico. Para os referidos professores houve uma dificuldade grande, por parte deles, em aprender a trabalhar com os comandos da Linguagem LOGO. Eles levaram um tempo maior para assimilar os comandos e, em algumas situações, os conteúdos de Matemática também causaram alguns obstáculos.

Porém, nas próprias palavras desses professores houve satisfação na superação dos obstáculos e seus alunos demonstraram melhores resultados que os professores cursistas. Para os referidos professores, o trabalho com a teoria e, na sequência, a prática foi de grande valia para o entendimento do Ensino da Geometria e de como se podem utilizar os computadores como forma de ferramenta pedagógica.

Os Professores (P3) e (P7) demonstraram maior habilidade com o *software* da Linguagem LOGO e com a versão KTurtle. Eles já possuíam uma certa caminhada no trabalho com a informática educativa, tendo ambos trabalhado com a Linguagem LOGO por meio de projetos. O Professor (P3) inseriu a Linguagem LOGO no projeto de literatura que já estava executando e o Professor (P7) elaborou um projeto envolvendo a localização da escola.

A forma de registro dos referidos professores, bem como a criatividade em encaminhar os trabalhos junto aos alunos foram pontos significativos nos relatos de cada um. Ambos utilizaram o GoogleMaps para trabalhar a questão de localização, trajeto, distância, envolvendo os conceitos de Geometria para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

O trabalho com o GoogleMaps ajudou para iniciar o trabalho com o *software* da Linguagem LOGO, pois os alunos precisavam dar os comandos corretamente, pensar para executá-los, reproduzir e criar comandos.

Nas palavras do Professor (P7), “os alunos pediam direto para irem ao laboratório para jogar com a tartaruga”. Em outro momento, um dos alunos do 5º Ano disse à professora que ele pediu a sua mãe para fazer curso de informática e ele queria também o curso de manutenção de computadores.

Também em relação aos alunos do Professor (P7), alguns tiveram destaque no trabalho com a Linguagem LOGO e outros conseguiam processar

mentalmente os comandos e verificar as figuras a serem criadas antes mesmo do software da Linguagem LOGO, por meio da tartaruga, executar.

O Professor (P3) compartilhou com o grupo a fala de três de seus alunos do 4º Ano, em relação ao trabalho com a Linguagem LOGO:

“Eu achei muito legal porque tinha muitos jogos divertidos e brincamos muito com a tartaruga e quero voltar mais nesse jogo muito. Eu [...] também gostei deste jogo e quero voltar mais vezes aqui.”

“Eu gostei porque eu aprendi alguma coisa diferente, tipo um conteúdo novo. Eu também achei muito legal, porque mesmo sendo difícil é interessante.”

“Nós adoramos porque foi muito divertido e muito legal e um pouco difícil mas foi muito divertido e queremos jogar mais vezes.”

No trabalho dos referidos professores percebe-se que foi proporcionado à construção do conhecimento e a questão do erro foi tratada de forma tranquila, possibilitando a tentativa para o acerto, a troca de conhecimentos, o diálogo.

Os Professores (P4) e (P6) tiveram alguns problemas para utilizar os laboratórios de informática de suas escolas devido a vários problemas de estrutura física, como: laboratório sendo usado como sala de aula, falta de horário disponível para aos professores cursistas, aparelhos sem manutenção, entre outros. Porém, mesmo não podendo realizar todas as atividades nos laboratórios de informática, os referidos professores utilizaram atividades em sala de aula, ou no pátio da escola, simulando o trabalho da tartaruga nos computadores.

O Professor (P4) utilizou-se de brincadeiras infantis que possibilitaram a ideia de comando, usou também régua para que os alunos por meio dos comandos que o docente ditava, traçassem os caminhos em seus cadernos conforme cada um compreendia. Além dessas atividades, utilizou-se da literatura, visto que, seus alunos são do 1ºAno do Ensino Fundamental, encontrando-se, portanto, no início do processo de alfabetização.

O referido professor destacou, também, a importância do trabalho junto aos alunos e de que tanto o Ensino de Geometria quanto a utilização da Linguagem LOGO também se fizeram presentes na formação do programa do

PNAIC (BRASIL, 2014), que aconteceu durante o ano de 2014 no município de Ponta Grossa.

O Professor (P6) conseguiu estar no laboratório de informática pouquíssimas vezes devido ao laboratório estar sendo utilizado como sala de aula, porém, utilizou-se de atividades no pátio da escola envolvendo a lateralidade e uma tartaruga feita de material reciclável, possibilitando que os alunos pudessem enviar os comandos por meio da voz e o aluno que estava com a tartaruga OS executava, deslocando a tartaruga como seus colegas o orientavam.

Outra forma interessante de trabalho do referido Professor (P6) foi a utilização de papel milimetrado para reprodução de comandos e criação de figuras. Nesta atividade, esse professor trabalhou com perímetro, área e ângulos.

Em todos os professores a criatividade e a vontade em aprender e em aplicar o aprendizado junto aos alunos foram pontos marcantes no decorrer do curso de formação continuada.

O Professor (P5) contribuiu com a troca de experiência, relatando sua experiência com uma turma da Educação Infantil, crianças de 4 anos. O referido professor utilizou de atividades envolvendo a lateralidade, exploração de espaço, comandos e levou os alunos até o laboratório de informática também.

O trabalho no laboratório de informática foi produtivo e mesmo os alunos sendo da Educação Infantil responderam de forma positiva ao trabalho proposto. A participação dos alunos, a concentração e o interesse marcaram a experiência com a Linguagem LOGO.

Na Figura 55 observa-se os professores durante o relato das experiências realizadas com os alunos das suas respectivas aprendizagens no curso de formação continuada.



Figura 55 – Professores partilhando suas experiências em relação a Linguagem LOGO
Fonte: Acervo da autora

Após o término do relato dos professores cursistas, a aplicadora entregou a eles o Questionário em relação à Linguagem LOGO (ANEXO C) para que eles registrassem as avaliações em relação à participação no curso de formação continuada.

A análise dos dados referentes ao Questionário Linguagem LOGO (ANEXO C) será descrita no item 4.6 na sequência do trabalho.

O encontro de formação visando à experiência para o trabalho desta pesquisa encerrou-se com saldos positivos e com o pedido do grupo de professores para que os encontros de formação continuassem durante o restante do ano de 2014 e não finalizasse neste encontro.

4.6 APLICAÇÃO, ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO LINGUAGEM LOGO (ANEXO C) E COMPARAÇÃO COM O QUESTIONÁRIO USO DE COMPUTADORES COM OS ALUNOS (ANEXO B)

4.6.1 Análise do Questionário Linguagem LOGO (ANEXO C)

O Questionário Linguagem LOGO (Anexo C) foi elaborado com 5 questões, sendo que cada uma podia ser respondida marcando um X na resposta que se adequava e em seguida solicitava-se a justificativa da resposta de forma descritiva.

A análise dos dados foi realizada individualmente e relacionando com as avaliações que os professores fizeram durante o curso de formação.

4.6.1.1 Você utiliza o laboratório de informática com seus alunos? Se a resposta for afirmativa coloque quantas vezes por semana ou ao mês e como é o seu trabalho. Caso seja negativa, justifique.

A resposta em relação a esta questão obteve 100% de confirmação pelo grupo de professores participantes do curso de formação continuada.

Observando o Quadro 15, verifica-se que do grupo de 7 (sete) professores, 4 (quatro) professores possuem um horário fixo, semanal ou mensal, para estar no laboratório de informática junto aos seus alunos. Porém, 3 (três) professores devido a problemas estruturais em suas escolas dirigem-se ao laboratório de informática quando o mesmo está disponível.

No Quadro 12, verifica-se que o conteúdo trabalhado junto aos alunos nos laboratórios são jogos recreativos disponíveis na *internet*, a Série Educacional GCompris e a Linguagem LOGO, após o início do curso.

Você utiliza o laboratório de informática com seus alunos? Se a resposta for afirmativa coloque quantas vezes por semana ou ao mês e como é o seu trabalho. Caso seja negativa, justifique.	
Professores (P1) e (P2)	O laboratório é utilizado uma vez por semana com jogos recreativos em relação aos conteúdos trabalhados em sala de aula e a Linguagem LOGO.
Professor (P3)	O laboratório é utilizado uma vez por semana com jogos recreativos em relação aos conteúdos trabalhados e sala de aula e a Linguagem LOGO.
Professor (P4)	O laboratório é utilizado uma vez por semana com jogos recreativos em relação aos conteúdos trabalhados e sala de aula e a Linguagem LOGO.
Professor (P5)	O laboratório é utilizado uma vez por semana, quando possível, visto que, tornou-se sala de aula. Trabalhou-se somente a Linguagem LOGO.
Professor (P6)	O laboratório é utilizado duas vezes por mês, quando possível, visto que, tornou-se sala de aula. Trabalhou-se somente a Linguagem LOGO.
Professor (P7)	O laboratório é utilizado duas vezes por semana pelo regente e pela corregente todos os dias utilizando a Linguagem LOGO.

Quadro 12 – Respostas em relação aos conteúdos que podem ser trabalhados

Fonte: Elaborado pela autora

A inserção da Linguagem LOGO entre as atividades a serem desenvolvidas nos laboratórios permite a construção do conhecimento, a experimentação e possibilita a ruptura da rotina de jogos que em algumas situações apenas reproduz situações de sala de aula, sem desenvolvimento do raciocínio.

4.6.1.2 Você gostou de conhecer uma linguagem de programação? Justifique a sua resposta.

As repostas referentes a esta questão também obtiveram 100% de afirmação em relação ao ato de gostar de uma linguagem de programação.

Inicialmente percebia-se um certo receio, ansiedade e até mesmo desconfiança para utilizar a linguagem de programação. Com o passar dos encontros, notou-se o envolvimento, a alegria, a curiosidade e o interesse por aprender cada dia mais.

Esta mudança de comportamento é possível verificar pelo Quadro 13, onde os professores justificaram a resposta pelo gosto de aprender a

Linguagem LOGO. A necessidade de pensar, como aparece na fala do Professor (P5), acredita-se que seja um diferencial do que os professores estavam acostumados a trabalhar nos laboratórios de informática.

Verifica-se também, no Quadro 13, a questão do construir, do raciocinar e da criação. Atividades que devem estar presentes na faixa etária dos alunos da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Esta afirmação encontra respaldo em Piaget (1996), Papert (1993) e Pavanello (2004), especificamente no Ensino de Geometria.

Você gostou de conhecer uma linguagem de programação? Justifique a sua resposta.	
Professores (P1) e (P2)	Ampliamos os conhecimentos assim que aceitamos conhecer algo novo.
Professor (P3)	A Linguagem LOGO é muito interessante, pois ajuda os alunos a construírem conceitos e assim ter uma aprendizagem significativa.
Professor (P4)	Pela capacidade de desenvolver inúmeros conceitos, de construir usando a criatividade, interagir com o computador e diversificar o ensino, as aulas, de maneira prazerosa.
Professor (P5)	É bem interessante, é necessário pensar, é necessário calcular, prende a nossa atenção, e principalmente é muito bom construir algo.
Professor (P6)	Com certeza, pois percebi os benefícios que a utilização desta programação trás para os alunos e também é possível executar uma série de comandos. Eu me encantei com esta linguagem.
Professor (P7)	Achei muito interessante o trabalho com a Linguagem de Programação, pois é uma forma de fazer os nossos alunos raciocinarem, buscarem caminhos diferentes em busca da resolução de uma problemática.

Quadro 13 – Respostas em relação ao uso da Linguagem LOGO.

Fonte: Elaborado pela autora

Quando se dispõe a aprender, sente-se motivado e envolvido pelo conhecimento, nota-se a parte emocional envolvida no ato de aprender e de ensinar, como Papert (1993) já apresentava em seus estudos envolvendo as engrenagens.

4.6.1.3 Você acredita que a Linguagem LOGO pode auxiliar no Ensino de Geometria? Justifique sua resposta e exemplifique.

A resposta foi unânime, ou seja, todos afirmaram que a Linguagem LOGO pode ser uma ferramenta para o Ensino de Geometria. Embora o universo de professores participantes da pesquisa seja pequeno em relação ao grupo de professores, quando adicionamos os alunos envolvidos de forma indireta no processo, este número chega próximo a duzentos e dez alunos envolvidos com a aprendizagem da Linguagem LOGO.

No Quadro 14 verifica-se que, por meio da Linguagem LOGO como ferramenta para o Ensino de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, ela pode vir a auxiliar na construção de conceitos a nível de lateralidade, espaço geométrico, figuras geométricas, entre outros conceitos.

Você acredita que a Linguagem LOGO pode auxiliar no Ensino de Geometria? Justifique sua resposta e exemplifique.	
Professores (P1) e (P2)	Direção, lateralidade, construção de figuras por meio da ludicidade.
Professor (P3)	De forma lúdica e significativa os alunos constroem conceitos matemáticos (de Geometria).
Professor (P4)	Proporcionar a vivência de conceitos necessários para a construção de habilidades do pensamento geométrico.
Professor (P5)	Construção de diversas figuras geométricas e a simetria.
Professor (P6)	É possível colocar em prática todos os conceitos de Geometria.
Professor (P7)	Conceitos básicos da Geometria, como localização e direção. Construção de figuras geométricas e suas propriedades. Raciocínio e as medidas dos ângulos.

Quadro 14 – Respostas em relação à Linguagem LOGO como ferramenta para o Ensino de Geometria.

Fonte: Elaborado pela autora

Aparece também no Quadro14 na fala dos Professores (P1), (P2) e (P3) a questão da ludicidade por meio da Linguagem LOGO. Estes professores apresentaram essa Linguagem como sendo um jogo, um desafio para os alunos e os professores perceberam que a motivação em executar os

comandos e a vontade de aprender estavam presentes de forma tranquila, alegre, participativa.

4.6.1.4 Você concorda que pelo uso do “computador” como ferramenta de ensino pode-se obter construção de conhecimento? Justifique a resposta com base nos textos lidos e discutidos na formação.

No grupo de professores cursistas houve 100% de aprovação em relação ao uso do computador como ferramenta pedagógica. No Quadro 15 observa-se que este uso deve ser feito de forma pedagógica, consciente e com atividades que proporcionem ao aluno o desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de pensar, de abstrair e de resolver situações-problemas.

Você concorda que pelo uso do “computador” como ferramenta de ensino pode-se obter construção de conhecimento? Justifique a resposta com base nos textos lidos e discutidos na formação.	
Professores (P1) e (P2)	O conhecimento pode ser construído através da tecnologia, já que nossos alunos muitas vezes são bem mais "cuidados" por aparelhos eletrônicos do que pelos próprios pais.
Professor (P3)	Basta utilizar o computador de forma consciente e com atividades que desenvolvam nos alunos criatividade, a construção de conceitos de forma prática.
Professor (P4)	Com planejamento prévio, recursos selecionados e uma preparação para o que se quer ensinar.
Professor (P5)	O computador hoje auxilia em tudo, em uma pesquisa, e como vimos na Linguagem LOGO é necessário pensar, raciocinar, calcular, e tudo faz com que o conhecimento seja construído.
Professor (P6)	Sim, pois quando estamos elaborando o pensamento podemos fazer vários <i>links</i> que vão acrescentar mais conhecimentos.
Professor (P7)	Os computadores são uma ferramenta importantíssima para o enriquecimento do trabalho pedagógico e devem ser utilizados pelos professores cada vez mais, tornando o nosso trabalho mais rico.

Quadro 15 – Respostas em relação ao uso do computador como ferramenta para o Ensino de Geometria.

Fonte: Elaborado pela autora

Como foi solicitado nessa pergunta, a justificativa da resposta deveria ter como base os estudos teóricos realizados nos encontros de formação

continuada, e, isto se pode perceber por meio de palavras chaves que nos remetem aos textos lidos.

No Quadro 15, encontra-se a expressão “construção de conceitos” na justificativa dos Professores (P3) e (P5), a qual nos remete a Papert (1996, 1993) e a Piaget (1996). Já a palavra “criatividade” do Professor (P3) junto à expressão “preparação para o que se quer ensinar” do Professor (P4) remete aos estudos de Pavanello (2004) e Maltempi (2008), onde a autora coloca que o professor não pode ensinar aquilo que ele não conhece.

Destaca-se, assim, que o computador é uma ferramenta de potencial para o Ensino de Geometria, porém, não se pode focar somente nesta ferramenta, pois o ato de ensinar e de aprender é muito complexo e necessita de várias estratégias e ferramentas para se obter um resultado satisfatório para os envolvidos no processo de ensinar e aprender.

Nas palavras do Professor (P6) ainda no Quadro 15, nota-se a palavra “links” que nos permite lembrar, associar, aos estudos de Ausubel (1978) e Novak (1998) com a aprendizagem significativa.

4.6.1.5A Linguagem LOGO pode contribuir para o Ensino de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e Educação Infantil? Caso a resposta seja afirmativa, cite pelo menos três contribuições, e, caso seja negativa, justifique a resposta.

As questões anteriores em relação ao Item 4.6.1.4 proporcionaram uma reflexão sobre a possibilidade em se utilizar a Linguagem LOGO como ferramenta para o Ensino de Geometria, e também se o computador pode ser considerado um aliado no processo de ensino e aprendizagem.

Nesta questão 4.6.1.5 encontram-se as contribuições que os professores cursistas elencaram em relação ao uso da Linguagem LOGO como ferramenta para o Ensino de Geometria, tendo como ponto de partida os encontros de formação, as reflexões e a própria prática junto aos alunos.

Pelo Quadro 16, na sequência, verifica-se a contribuição para o desenvolvimento da lateralidade, da coordenação motora do raciocínio lógico, da criatividade, bem como, do pensar, e do aprender a pensar.

A Linguagem LOGO pode contribuir para o Ensino de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e Educação Infantil? Caso a resposta seja afirmativa cite pelo menos três contribuições, e, caso seja negativa justifique a resposta.	
Professores (P1) e (P2)	Direção, coordenação motora (controle do mouse), concentração e lateralidade.
Professor (P3)	Lateralidade, figuras geométricas, ângulos, criatividade, raciocínio e possibilidade de tentativas até a resolução do problema.
Professor (P4)	Lateralidade, figuras geométricas, interação da máquina com o aluno, criatividade, superação do medo.
Professor (P5)	Atenção (a criança passa a observar o seu mundo e relacionar com as figuras geométricas), lateralidade, simetria e lógica.
Professor (P6)	Figuras geométricas, produção artística e criação de comandos (lateralidade).
Professor (P7)	Construção de conceitos, raciocínio, o erro visto como tentativas, criatividade.

Quadro 16– Respostas em relação às contribuições da Linguagem LOGO como ferramenta para o Ensino de Geometria.

Fonte: Elaborado pela autora

Como aparece a construção de conceitos, a exploração, também no registro do Professor (P7) encontra-se a questão do erro como tentativa, como parte da produção do conhecimento e não apenas algo negativo, sem valor no processo de ensino e aprendizagem. Em Papert (2008), pode-se aprofundar ainda mais esta questão do erro como tentativa e não como fim em si mesmo.

4.6.2 Comparação entre o Questionário uso de computadores com os alunos (ANEXO B) com o Questionário Linguagem LOGO (ANEXO C)

A comparação entre os dois questionários (ANEXO B) e (ANEXO C) é uma das formas de análise dos dados coletados que serviu, juntamente com os depoimentos escritos dos professores cursistas, mais as observações e

reflexões realizadas pela pesquisadora e aplicadora, para as considerações finais da referida pesquisa.

A comparação será feita entre os conhecimentos que os professores possuíam antes do curso de formação continuada e com os adquiridos durante o curso de formação continuada.

A primeira questão a ser analisada e comparada em relação aos questionários é referente à frequência do uso do laboratório de informática junto aos alunos. Nesta indagação, dos sete sujeitos da pesquisa, 71%, ou sejam, cinco usavam frequentemente e 29% (dois) ainda não possuíam uma rotina em relação ao uso do laboratório de informática, quando iniciaram o curso de formação continuada.

Após o curso de formação continuada, 100%(sete) dos sujeitos da pesquisa utilizavam o laboratório de informática com frequência, salvo algumas situações extras a nível estrutural das escolas, como por exemplo, utilização do laboratório de informática para reuniões ou até mesmo como sala de aula.

Depois do curso de formação continuada, por meio da teoria, da prática, e da troca de experiência verificou-se que os professores cursistas estavam mais seguros em relação à utilização do laboratório de informática junto aos alunos, demonstrando satisfação pelo que estavam realizando nas escolas e também a necessidade de continuar a aprender.

A segunda questão a ser analisada pretendia verificar se o professor cursista já havia utilizado uma linguagem de programação em sua prática pedagógica. Dos sete professores cursistas, 100% nunca havia utilizado uma linguagem de programação em suas práticas pedagógicas, até porque os eles achavam que estes conhecimentos se destinavam aos estudiosos da área de Informática.

Após a participação nos encontros do curso de formação continuada, 100% do grupo de professores cursistas declarou ter gostado de conhecer uma linguagem de programação e de aprender os primeiros comandos a serem direcionados ao computador e, assim, dizer o que ele deveria fazer.

Porém, nesta segunda questão, não há a possibilidade de uma comparação, visto que antes da participação no curso de formação continuada os professores cursistas não detinham conhecimento sobre a linguagem de

programação, era algo totalmente novo, uma aprendizagem nova para os mesmos.

Depois do curso de formação continuada, eles adquiriram conhecimentos sobre a linguagem de programação, descobriram novas possibilidades de aprender e de ensinar, se superando em seus medos e receios em relação ao uso do computador como ferramenta pedagógica.

Pode-se dizer que houve uma construção de conhecimento como Piaget (1996, 2001) e Papert (1993, 2008) relatam em seus estudos e até um apaixonar-se pelo o que se estava aprendendo, com envolvimento teórico e prático, onde tanto professor quanto aluno percebem a necessidade de planejar, pensar (raciocinar), imaginar, pesquisar, calcular e criar algo.

A terceira questão a ser analisada e comparada refere-se à definição da Linguagem LOGO e para o que ela serve. Dos sete participantes da pesquisa, 86%(seis) dos participantes não conheciam a Linguagem LOGO e somente 14%(um) haviam ouvido falar algo sobre essa, antes de iniciarem a participação no curso. Além disso, declararam não saber como poderia ser utilizada em suas aulas.

Ao final do curso de formação continuada 100% dos participantes da pesquisa perceberam a importância da Linguagem LOGO para o Ensino de Geometria, afirmando que permite o trabalho com figuras geométricas, localização espacial, lateralidade e o raciocínio lógico.

Um ponto acentuado nas discussões orais em relação à Linguagem LOGO foi a possibilidade de pensar sobre suas ideias, refletir, encontrar uma solução, visto que na maioria das vezes os alunos estão com uma certa dificuldade em pensar, raciocinar. Situação que apareceu até nos relatos dos professores cursistas, quando esses relataram que não é fácil pensar.

A quarta questão a ser analisada e comparada indagava se o uso do computador como ferramenta pedagógica poderia auxiliar na construção do conhecimento. Em relação à opinião anterior à realização do curso, 100% dos participantes da pesquisa registrou que o computador como ferramenta pedagógica pode auxiliar sim e apontaram como positiva a interação entre os alunos, alunos e máquinas, alunos e professores, deixando as aulas produtivas e atraentes.

Verifica-se na escrita do parágrafo anterior que mesmo sendo colocado como ferramenta pedagógica, o computador aparece como a possibilidade de aula atraente, de ser um estímulo para aprender ou ensinar.

Após o curso de formação continuada, 100% dos professores cursistas concordou que o computador utilizado como ferramenta pedagógica pode auxiliar na construção do conhecimento, porém, acrescentaram que é necessário haver o planejamento prévio do trabalho a ser realizado, o estudo da ferramenta a ser utilizada e que a capacidade de pensamento lógico matemático pode ser desenvolvida.

O grupo de participantes da pesquisa concluiu que o planejamento e o estudo da ferramenta a ser utilizada deve ser uma rotina constante para o professor que utiliza o laboratório de informática com o objetivo de produção de conhecimento.

A quinta e última questão dos questionários refere-se às contribuições do uso da ferramenta computador ou do software da Linguagem LOGO para o ensino. Em relação à ferramenta computador, independentemente do software em uso, 100% do grupo de participantes da pesquisa apontou que há contribuição no ensino das operações matemáticas, cálculos, situações-problemas, praticamente a parte da Aritmética. As afirmações que foram registradas correspondem ao início do curso de formação continuada.

Os professores cursistas colocaram em discussões durante os encontros de formação que utilizavam jogos voltados para os Anos Iniciais envolvendo principalmente as operações matemáticas e alguns sobre raciocínio lógico, porém, nenhum que permitisse ao aluno construir algo, criar, ou até mesmo refletir sobre o seu erro.

Ao término do curso de formação continuada, 100% dos participantes da pesquisa relatou que, em relação ao software da Linguagem LOGO, é possível trabalhar com 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, localização e movimentação no espaço, entre outros.

Ao analisar os dois questionários (ANEXO B) e (ANEXO C) verifica-se que houve uma mudança de pensamento em relação ao uso da ferramenta computador nas práticas pedagógicas do grupo de professores cursistas.

Atribui-se esta mudança ao estudo teórico desenvolvido durante os encontros de formação, as atividades práticas, a aplicação das atividades juntos aos alunos e a reflexão-na-ação que possibilitou ao professor cursista pensar sobre a aprendizagem do seu aluno, bem como, na sua própria aprendizagem.

Durante a experiência do curso de formação continuada foi possibilitado aos participantes da pesquisa a ampliação de conceitos, o aprendizado de outros conceitos, a troca de experiências, na qual foi possível ensinar e aprender uns com os outros, de criar novas atividades a partir da atividade partilhada por seu colega.

Os pontos acima citados possibilitam a ousadia de afirmar que a formação continuada planejada, aliando o conteúdo a ser trabalhado em sala de aula com a ferramenta disponível no laboratório das escolas, nesta pesquisa, a Linguagem LOGO, por meio de estudos teóricos, práticas pedagógicas envolvendo a ludicidade, computadores, escrita e leitura possibilitaram uma ampliação de conhecimentos em relação ao Ensino de Geometria e a Linguagem LOGO.

Tanto em Papert (2008), como em Piaget (2001), em Pavanello (2004) e em Maltempo (2008) observa-se a questão do construir, do envolver com o que se está aprendendo, do professor aprender primeiramente para poder ensinar com propriedade ao seu aluno, levando-o a aprender e construir o seu próprio conhecimento.

Nesta altura do trabalho a pesquisadora e também aplicadora da pesquisa reflete sobre a sua trajetória, sobre as mudanças que ocorreram também como autora deste trabalho. Em Schon (1992), encontra-se a reflexão-sobre-ação, ou seja, quando o professor se distancia de sua prática e por meio da observação, descrição, análise e explicitação dos fatos possibilita a compreensão da sua própria prática pedagógica.

O exercício de distanciar-se da prática para poder analisar, observar, descrever e explicitar foram importantes para que se pudessem traçar novas

formas de trabalhar e até mesmo poder chegar a algumas considerações em relação a toda pesquisa proposta, executada e avaliada.

Possibilitar ao outro a oportunidade de crescimento pessoal, profissional, humano, é proporcionar um ser pensante, crítico e capaz de fazer escolhas (FREIRE,1996).

O diálogo, o silêncio faz parte da construção do conhecimento e de uma prática pedagógica que favoreça a construção do conhecimento por meio da compreensão, tentativas, participação e atuação do aluno e do professor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 CONCLUSÕES

A pesquisa apresentada neste trabalho de dissertação teve o propósito de encontrar respostas para a seguinte indagação: “Quais impactos que a Linguagem LOGO pode trazer para o Ensino de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental por meio de formação continuada de professores? ”

A teoria do construtivismo de Piaget (1996) e a teoria do construcionismo de Papert (1993) embasaram a referida pesquisa e proporcionaram a observação sobre a construção do conhecimento, as estruturas cognitivas e a participação do aluno no ato de aprender.

Na busca das respostas para a indagação realizou-se estudo teórico sobre a Linguagem LOGO, o Ensino de Matemática para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, o Ensino de Geometria e a formação continuada de professores.

Além do estudo teórico foi planejado um curso de formação continuada para professores da Rede Municipal de Ponta Grossa, envolvendo a Linguagem LOGO e o Ensino de Geometria. O referido curso serviu como campo de pesquisa para coleta de dados, aplicação de atividades, discussão de conceitos e reflexão sobre a prática que estava sendo desenvolvida.

O curso de formação continuada em Linguagem LOGO foi autorizado pela Coordenação do Núcleo Municipal de Tecnologia Educacional de Ponta Grossa e agora faz parte da grade de cursos ofertados pelo referido órgão da Secretaria Municipal de Educação.

Esse curso contou com a participação de sete professores da Rede Municipal de forma direta e de aproximadamente duzentos e dez alunos de forma indireta. Pelos relatos dos professores cursistas apresentados na pesquisa, a observação e análise dos dados coletados pela pesquisadora pode-se elencar alguns impactos do uso da Linguagem LOGO no Ensino de Geometria encontrados como resultado da referida pesquisa.

Os impactos relacionados foram observados pela pesquisadora e também apontados pelos professores cursistas durante os encontros de formação continuada e também nos relatórios finais. São esses:

- Desenvolvimento da lateralidade, especialmente direita – esquerda, em cima – embaixo, frente – atrás;
- Desenvolvimento de localização espacial (perceber-se num determinado espaço e conseguir-se projetar em outro);
- Elaboração do pensamento (na situação de dar comandos, orientar o outro);
- Possibilidade da reflexão sobre o erro, a 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;
- Envolvimento com o objeto em estudo (motivação, curiosidade, alegria em aprender)

Os impactos relatados foram sentidos e vivenciados nos encontros de formação continuada pelos professores cursistas, sendo que esses relataram que seus alunos também demonstraram avanços nos aspectos apresentados após as atividades realizadas nas escolas.

Em relação aos professores cursistas durante os encontros de formação continuada verificou-se que os professores obtiveram uma evolução no uso do computador, na questão da lateralidade e da compreensão do uso do computador como ferramenta pedagógica.

Outra situação significativa foi a questão da reflexão sobre a própria prática pedagógica e ampliação de conhecimentos por meio da leitura e discussão de textos científicos e documentos oficiais do MEC.

Discutindo sobre cada impacto relacionado, verifica-se que em relação ao desenvolvimento da lateralidade, especialmente direita – esquerda, em cima – embaixo, frente – atrás, verificou-se por meio da observação e das atividades realizadas nos encontros de formação continuada que ao programar a

tartaruga (cursor) para executar um comando, o aluno ou o professor necessitam ter clareza da lateralidade em seu corpo, bem como, em relação a posição da tartaruga (cursor) na janela gráfica.

Evidenciou-se, também, que muitos alunos não possuíam a clareza da lateralidade em seu corpo, por meio do relato dos professores cursistas e que 57% (quatro) dos professores participantes da pesquisa demonstraram dificuldades iniciais com a lateralidade em seu próprio corpo e que 43% (três) possuíam as questões de lateralidade desenvolvidas e as utilizavam de forma tranquila e rápida.

Estudos recentes na área de Neuropsicopedagogia afirmam a necessidade do desenvolvimento da lateralidade nas crianças, pois a falta de consciência de lateralidade, segundo os referidos estudos, ocasiona problemas para a alfabetização e letramento, tanto no Ensino da Língua Portuguesa, como no Ensino de Matemática.

Ao utilizar-se da Linguagem LOGO tanto o professor quanto o aluno estarão pensando sobre a lateralidade em seu próprio corpo, bem como, em relação ao outro (que pode ser a tartaruga – cursor, ou, um colega que está a sua frente, ou, um colega que está ao seu lado).

Ainda sobre os impactos da Linguagem LOGO no Ensino de Geometria, percebe-se uma forte influência no desenvolvimento da localização espacial (perceber-se num determinado espaço e conseguir-se projetar em outro), pois o professor e o aluno necessitarão trabalhar na janela gráfica do *software*, na tela do monitor e realizar representações mentais ou registrá-las por meio de desenhos em folhas de papel para poder organizar seu pensamento e comandar a tartaruga (cursor).

A questão de auxiliar uma pessoa que pede orientação para chegar a um determinado local da cidade pode tornar-se um grande problema para as pessoas que não possuem localização espacial desenvolvida. Este é um exemplo da vida diária que reflete a falta de localização espacial e de movimentação.

Do grupo de sete participantes da pesquisa, 43% tem facilidade em localizar-se no espaço e também para orientação dos outros. Os demais 57% demonstraram dificuldade em localizar-se espacialmente. Junto a esta dificuldade observa-se também a falta de lateralidade, pois em algumas

situações não se usam os termos corretos, como por exemplo, vire à direita, e, sim, vire para lá, ou vire ali.

Estas questões podem até parecer simples, porém, são de grande importância para o desenvolvimento cognitivo das crianças e podem vir a dificultar sua vida adulta, de acordo com leituras realizadas e com os estudos divulgados envolvendo a neurociência e a educação.

Seguindo com a discussão sobre os impactos da Linguagem LOGO no Ensino de Geometria, verifica-se a construção da elaboração do pensamento (na situação de dar comandos, orientar o outro).

Essa elaboração do pensamento permite tanto ao aluno quanto ao professor traçarem estratégias para atingir seus objetivos. Estratégias que devem seguir um roteiro, organizar etapas e atividades a serem executadas a ponto de alcançar o objetivo proposto com o *software* da Linguagem LOGO.

Durante os encontros do curso de formação, em especial, o encontro em que envolveu a tartaruga criativa e a realização do trajeto, verificou-se uma certa ansiedade por parte dos professores, alguns precisaram expressar o pensamento por meio da fala com a tartaruga criativa, outros ficaram em silêncio total para não perderem o pensamento.

Durante o momento dos relatos, foi possível observar que os alunos também demonstraram dificuldade em orientar o colega, ou os aparelhos motorizados de controle remoto. A dificuldade com as palavras a serem utilizadas, os termos matemáticos e a clareza dos comandos também foram relatados pelos professores cursistas em relação ao trabalho efetivado junto aos alunos nas escolas.

A possibilidade da reflexão sobre o erro e a tentativa como construção de conhecimento foi outro impacto do uso da Linguagem LOGO ao Ensino de Geometria evidenciado nesta pesquisa.

Esta atividade por parte do professor, em algumas situações se torna muito difícil, devido a herança cultural de que os professores são os detentores do saber e logo sabem tudo.

Ao possibilitar ao aluno pensar sobre o seu erro, estimula-se a encontrar a resposta para algo que não deu certo, a desafiá-lo a encontrar o ponto errado da sua linha de raciocínio, proporcionando-lhe a capacidade de aprender a pensar, raciocinar, sobre o que ele está fazendo, sobre suas ações.

Outro impacto da Linguagem LOGO no Ensino de Geometria é a construção de conceitos de Geometria como ângulo (no sentido de mudança de direção), figuras geométricas, linhas, área e perímetro. Este impacto acaba por ser praticamente um resumo de todos os impactos registrados anteriormente, pois ao trabalhar-se com lateralidade, localização e movimentação no espaço, com a possibilidade de aprender a pensar, a raciocinar, os conceitos de Geometria acabam por acontecer de forma lúdica.

Ao programar a tartaruga (cursor) para desenhar na janela gráfica a figura geométrica denominada quadrado, provavelmente o aluno recordará a definição de quadrado, ou buscará mais informações sobre o mesmo e assim aprenderá sobre as figuras geométricas para poder ensinar a tartaruga o que ela deve executar.

Nesse momento, o professor pode explorar junto aos alunos as definições de forma geométrica, figura geométrica, área, perímetro, circunferência e círculo.

Para diferenciar a circunferência do círculo utilizando a Linguagem LOGO, pode-se pintar a área interna da circunferência para que os alunos percebem a diferença. A mesma situação de pintar a área interna de uma figura geométrica serve também para a definição de área e perímetro. Até porque a tartaruga só pinta a área em que ela está dentro, onde ela não está, não há pintura.

Além de poder-se explorar a linha reta, linha curva e a definição de ângulo como mudança de direção, isto é, a utilização da lateralidade novamente presente na discussão, quando se muda a direção do movimento da tartaruga para direita ou para a esquerda, para frente ou para trás.

Entre os impactos discutidos até o momento encontra-se o desenvolvimento do raciocínio lógico. Dos relatos dos sete participantes da pesquisa percebe-se que 100% dos mesmos, em algum momento dos registros e avaliações, colocou o raciocínio-lógico como um impacto do aprendizado da Linguagem LOGO.

Este impacto deve-se principalmente a característica do aluno construir seu conhecimento, pesquisar, levantar hipóteses, dialogar consigo mesmo, com os colegas e com o professor. O aluno tem um problema que necessita de uma resposta e para isto ele deverá pensar, raciocinar.

O penúltimo impacto partilhado como resultado desta pesquisa refere-se à capacidade de criação. A capacidade de criação nesta situação surge como as diferentes formas para resolver um problema, de conseguir por meio das figuras geométricas criar Arte e ver Arte no trabalho do outro. Ao brincar com as cores, as figuras, os comandos pode-se dar asas à imaginação e trazer para a tela do computador o mundo por meio das figuras geométricas.

O último impacto a ser discutido neste trabalho é referente ao envolvimento com o objeto em estudo (motivação, curiosidade, alegria em aprender). Quando professores e alunos estão envolvidos com o objeto em estudo, sentem curiosidade e alegria em aprender e descobrir novos conhecimentos o processo de ensino e aprendizagem passa a ser visto por ambos com satisfação e não como um dever a ser cumprido tanto pelo professor como pelo aluno.

Os impactos apresentados acima são frutos das leituras, reflexões e observações da pesquisadora, mas também, frutos do curso de formação continuada aos quais professores cursistas e pesquisadora estiveram envolvidos em atividades, reflexões, criações, dúvidas e acertos.

A pesquisadora percebeu que a formação continuada teve um importante papel para esse estudo, pois por meio da leitura de artigos científicos, da reflexão-na-ação, da troca de experiências foi possível criar um olhar diferente em relação ao uso do computador como ferramenta pedagógica aliado aos conteúdos específicos.

Aproveita-se para apontar que não foi tudo um “mar de rosas”, houve momentos de dúvida, incerteza, medo, tanto por parte da pesquisadora como por parte dos professores cursistas.

A cultura de formação continuada presente nos dias atuais possui raízes nas atividades práticas e quando se propõe um curso de formação continuada que agrega estudo teórico, prática pedagógica e reflexão sobre o que está se fazendo enquanto profissional da educação, causa um certo estranhamento.

Com o passar dos encontros de formação, os medos foram diminuindo e a vontade de aprender foi alcançando seu lugar nas ações e reflexões do grupo de professores. A resistência começa a dar lugar à curiosidade, à vontade de aprender, de partilhar conhecimento.

Outro ponto relevante são as dúvidas que permeiam o SER professor, pois neste trabalho, tínhamos uma variedade de temas a serem trabalhados que estavam entrelaçados. Estava-se a trabalhar com as questões de linguagem que envolviam os temas de alfabetização e letramento da Língua Portuguesa, alfabetização e letramento em Matemática, alfabetização tecnológica e alfabetização em Linguagem LOGO.

Todas essas linguagens estavam caminhando juntas e ao mesmo tempo durante os encontros de formação continuada e pode-se dizer que existe uma dificuldade em promover uma harmonia entre elas, visto que muitas vezes o professor não possui os conhecimentos necessários e até porque são situações diferentes do uso da linguagem com suas peculiaridades.

A discussão sobre as várias linguagens que permeiam uma aula no laboratório de informática é muito ampla e demanda mais estudos para que se possam estabelecer conexões que facilitem a comunicação entre alunos e professores, alunos e alunos, entre professores e computadores, bem como, alunos e computadores.

Reforça-se que, apesar da dificuldade envolvendo as linguagens, o professor pode alterar sua prática pedagógica desde que ele realmente aprenda e sinta segurança no que aprendeu para poder colocar em prática junto aos alunos.

A formação continuada, que promove estudos referentes à teoria, prática e reflexão sobre a prática, possibilita ao professor desempenhar sua profissão com segurança, respeito aos seus alunos, objetivos claros e assim este profissional terá satisfação com seu trabalho e provavelmente esta satisfação será refletida em sua vida pessoal.

O equilíbrio entre a vida profissional e a vida pessoal pode ser alcançado por meio de formação continuada que leve ao domínio do saber, de situações de conflitos, de motivação para o professor, chegando ao aluno e, assim, ambos construirão o conhecimento.

A formação continuada também traz resultados positivos para o professor formador, pois este necessita tornar-se um pesquisador, um profissional crítico que saiba resolver as questões do erro com naturalidade e a certeza de que é o caminho para o acerto. Professor formador e professores

cursistas podem construir juntos o conhecimento e procurarem fazer a diferença no processo de ensino e aprendizagem.

No sentido de dar continuidade à discussão referente ao Ensino de Geometria e a Linguagem LOGO, elaborou-se um e-book com fundamentos do Ensino de Geometria e da Linguagem LOGO, voltado para o uso de professores dos Anos Iniciais com sugestões de atividades a serem desenvolvidas que segue em anexo a esta escrita de dissertação.

Além do e-book, a pesquisa já apresentou ramificações. O curso que foi criado para campo de pesquisa, teve continuidade durante os meses de setembro a novembro de 2014, e, no ano de 2015 abriu-se uma turma nova de formação em Linguagem LOGO para iniciantes e a turma do projeto de 2014 solicitou a continuação e estamos com a Linguagem LOGO - 2ª etapa.

5.2 LIMITAÇÕES E IMPLICAÇÕES PARA FUTUROS ESTUDOS

A criação do referido curso de formação continuada foi um grande desafio, pois, aliaram-se os conteúdos do Ensino de Geometria dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a Linguagem LOGO e formação continuada em um mesmo curso.

No decorrer da pesquisa houve algumas limitações em relação:

- ao número restrito do universo da pesquisa, não permitindo assim resultados abrangentes;
- a não presença direta dos alunos para observação da pesquisadora e aplicadora;
- a falta de estrutura nos laboratórios de informática de algumas escolas;
- ao idioma disponibilizado na versão KTurtle da Linguagem LOGO;
- pouco tempo para realização do curso de formação.

Acredita-se que as limitações mencionadas servem como ponto de partida para futuros estudos, visto que os temas explorados são amplos e

necessitam ser investigados para que se efetive um ensino de qualidade para os alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Esta necessidade se deve, por estarmos falando em base de construção de conhecimento, em idades entre 5 a 12 anos.

Investigar, pesquisar, estudar e construir são ações que permeiam a vida de um professor e fazem parte de uma formação continuada em construção, em movimento.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. J. **Educação e Informática**: os computadores na escola / Fernando José de Almeida. – 5. Ed. – São Paulo: Cortez, 2012. – (Coleção questões da nossa época; v.36)

AUSUBEL, D. P. *Psicologia Educacional*. / tradução Eva Nick Heliana de Barros Conde Rodrigues Luciana Peotta Maria Ângela Fontes Maria da Glória Rocha Maron. Rio de Janeiro: 2ª Edição – Interamericana, 1978.

BORBA, M.C. *et al.* **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

BRANCO, E.S. **Hans Freudenthal e as tecnologias de informação e comunicação**. Disponível em: < <http://egui.blogspot.com.br/2008/11/hans-freudenthal-e-as-tecnologias-de.html> > Acesso em 10 ago. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC, 1997.

_____. Lei n. 9.394 de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Disponível em: < www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9394.htm > Acesso em 10 out. 2011.

_____. 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. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2012.

_____. Secretaria de Educação Básica. **Pró-Letramento**: Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/Séries Iniciais do Ensino Fundamental: matemática. – ed. ver. e ampl. Incluindo SAEB/Prova Brasil matriz de referência. Brasília. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008.

_____. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa**: formação de professores no pacto nacional pela alfabetização na idade certa / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. -- Brasília: MEC, SEB, 2012.

_____. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: Geometria /

Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2014.

DOLLE, J. **Para compreender Jean Piaget**. Tradução de Maria José J. G. de Almeida. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975.

FERRUZZI, E.C. **Considerações sobre a Linguagem de programação LOGO**. (2011). Disponível em: <<http://mtm.ufsc.br/geiaam/consiLogo2.PDF>> Acesso em 20 abr. 2014.

FONSECA, M. C. F. R., *et al.* **O ensino da geometria na fundamental: três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

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.

ITACARAMBI, R.R., *et al.* **Geometria, brincadeira e jogos: 1º ciclo do ensino fundamental**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2008.

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.

GREGOLIN, V. R. **Linguagem LOGO: Explorando conceitos matemáticos**. (1994). Disponível em: < <http://tecnologiasnaeducacao.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art-8-vol1-dez-20091.pdf> >. Acesso em 24 nov. 2012.

HIRONAKA, F.C *at all.* **Klogo – Turtle**. Documento elaborado pelo NIED/UNICAMP. (2011). Disponível em: < <http://eurydice.nied.unicamp.br/portais/ucaunicamp/nied/ucaunicamp/prod-cao-materiais/classmate/aplicativos-do-classmate-tutoriais/klogo-turtle/view.html> >. Acesso em 13 fev. 2014.

JAQUES, R. **Aprendizagem Significativa - O Segredo de Beethoven** (11min36seg) 2009. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=PGoau28tSWU>>. Acesso em: 16 nov. 2013.

LORENZATO, S. **Por que não ensinar geometria?** A Educação Matemática em Revista, SBEM, ano III, n.4, p. 3-13, 1º semestre 1995.

MALTEMPI, M.V. **Educação matemática e tecnologias digitais:** reflexões sobre prática e formação docente. **Acta Scientiae:** Revista de Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Luterana do Brasil. Canoas (RS), v. 10, n. 1, p. 59-67, jan./jun. 2008.

MARTINS, V. **Introdução a linguagem LOGO – Ilídio Pinho 2009** (3min18seg) 2009. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=fRzwX27G214>>. Acesso em: 24 abr. 2013.

MATTE, M. L. **A Linguagem LOGO como possibilidade de aprendizagem em Matemática.** (2011/2). Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/37116>>. Acesso em 13 mar. 2014.

MATTOS, F. R. P. (Org.); outros (Org.). **Tecnologias e Educação Matemática** - Volume 2 (prelo). 1. ed. Recife: SBEM, 2012. v. 2. 250p.

MELLO, Ana Claudia Collaço et al. **Metodologia da pesquisa:** livro didático. 3. ed. rev. e atual. – Palhoça: UnisulVirtual, 2006.132 p.il.; 28 cm.

MONTEIRO, T. **Geometria para a vida – Matemática** (52min05seg) 2004. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=HvAYHOMvfPI>>. Acesso em 10 jan. 2014.

MOREIRA, M.A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

NOVAK, J. D. **Learning, creating, and using knowledge:** Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations. Mahweh, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1998.

OLIVEIRA, R.C. **Ensino de Geometria nos Anos Iniciais:** o que privilegiam os professores. Disponível em:

< <http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/1344.pdf> >. Acesso em 06 jun. 2014.

PAPERT, S. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. / tradução Sandra Costa. – ed. ver. - Porto Alegre: Artmed, 2008.

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

_____. S. **LOGO**: Computadores e Educação. São Paulo, Brasiliense, 1985.

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. **O abandono do ensino de geometria**: uma visão histórica. 1989. 196 f. Dissertação (Mestrado em Metodologia do Ensino) Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação. Campinas, SP. 1989.

_____. 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.

_____. J. **Biologia e Conhecimento**. Petrópolis: Vozes, 2ª Ed., 1996.

_____. J., La naissance de l'intelligence. L'Express va plus loin avec J. Piaget. Un interview. L'Express, Paris, nº Ollil, 123-129 Décembre 1996, pág. 54.

PIMENTEL, M. **Linguagem Logo - teoria e prática** (11min17seg) 2011. Disponível em: < <http://www.youtube.com/watch?v=qQXmMkJz8AM> >. Acesso em 14 fev. 2014.

PIRES, C. M. **Educação Matemática**: conversas com professores dos anos iniciais. São Paulo: Zé-Zapt Editora, 2012.

POCRIFKA, D. H., *et al.* **Linguagem LOGO e a construção do conhecimento**. (2009). Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/2980_1303.pdf> Acesso em 25 ago. 2014.

SCHASTAI, Marta Burda. **Pró-Letramento em Matemática**: Problematizando a construção do conceito de frações – uma contribuição para a formação de professores. 2012. 204 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná. Ponta Grossa. 2012.

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

SOARES, L. H. **Aprendizagem significativa na educação matemática**: uma proposta para a aprendizagem de geometria básica. 2008. 137 f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2008.

SOUZA, A. F. **A maior vantagem competitiva é a habilidade de aprender**. Disponível em: <<http://www.dimap.ufrn.br/~jair/piu/artigos/seymour.html>> Acesso em 08 ago. 2014.

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

TAFNER, M. A. **A construção do conhecimento segundo Piaget**. Fonte: Cérebro & Mente: Disponível em: <<http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2011/03/a-construcao-do-conhecimento-segundo-piaget.pdf>> Acesso em 10 de nov. 2013.

UNICENTRO. **Jean Piaget - Fases do desenvolvimento** (6min46seg) 2009. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=EnRIAQDN2go>>. Acesso em: 2 jul. 2014.

VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento**: repensando a educação. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1998.

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

APÊNDICE



PREFEITURA MUNICIPAL DE PONTA GROSSA
Núcleo Municipal de Tecnologia Educacional Professor Antonio
Armando Cardoso de Aguiar

Rua Bonifácio Ribas nº 240 Vila Cel. Cláudio - CEP: 84.025 155 - Ponta Grossa - PR - Fone/Fax: (42)3901-2021 - email: ntm@pg.pr.gov.br

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E PRODUÇÃO
Curso Linguagem LOGO – NTE/SME/UTFPR – Campus Ponta Grossa

Pelo presente instrumento particular, eu, _____
_____, portador do RG N°
_____, CPF N° _____, nascido
(a) _____, residente e domiciliado na Rua
_____, n° _____,
bairro _____, na cidade de _____,
estado do Paraná.

AUTORIZO o uso de minhas imagens ou produções artísticas e bibliográficas.

O presente instrumento autoriza o uso de imagem e veiculação em todo e qualquer material entre fotos, vídeos e documentos, bem como em campanhas institucionais e promocionais que sejam destinadas a divulgação ao público em geral.

A autorização é concedida a título gratuito abrangendo o uso da imagem em todo o território nacional nas seguintes formas: publicações, outdoor, folhetos em geral, folder de apresentação, anúncios, em jornal, home page, cartazes, mídia eletrônica, painéis, vídeos, televisão, entre outros.

O respectivo instrumento tem prazo de validade indeterminado.

Ponta Grossa, ____/____/_____.

Assinatura

Testemunhas:

1 – Nome _____ RG: _____

Assinatura _____

2 – Nome _____ RG: _____

Assinatura _____

ANEXOS

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.

ANEXO B – QUESTIONÁRIO SOBRE USO DE COMPUTADORES COM ALUNOS



PESQUISA DESTINADA A TRABALHO CIENTÍFICO NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA – STRICTO SENSU

(MESTRADO PROFISSIONAL)

Responda as questões abaixo marcando um X na alternativa que julga ser a que retrata a sua realidade perante o uso de computadores na escola.

- 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 a 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: _____

ANEXO C – QUESTIONÁRIO LINGUAGEM LOGO



PESQUISA DESTINADA A TRABALHO CIENTÍFICO NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA – STRICTO SENSU - MESTRADO

Após os encontros de formação sobre Ensino de Geometria e Linguagem LOGO responda as questões abaixo marcando um X na alternativa que julga ser a que retrata a sua realidade (hoje, 21 de agosto de 2014) perante o uso de computadores em sua prática educativa.

1) Você utiliza o laboratório de informática com seus alunos? Se a resposta for afirmativa coloque quantas vezes por semana ou ao mês e como é o seu trabalho. Caso seja negativa, justifique.

NÃO SIM

2) Você gostou de conhecer uma linguagem de programação? Justifique a sua resposta.

NÃO SIM

3) Você acredita que a Linguagem LOGO pode auxiliar no Ensino de Geometria? Justifique sua resposta e exemplifique.

NÃO SIM

4) Você concorda que pelo uso do “computador” como ferramenta de ensino pode-se obter construção de conhecimento? Justifique a resposta com base nos textos lidos e discutidos na formação.

NÃO SIM

5) A Linguagem LOGO pode contribuir para o Ensino de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e Educação Infantil? Caso a resposta seja afirmativa cite pelo menos três contribuições, e, caso seja negativa justifique a resposta?

NÃO SIM

Data: _____