

UNIVERSIDADE ANHANGUERA DE SÃO PAULO

CINTYA RIBEIRO DE OLIVEIRA

**TECNOLOGIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA
INVESTIGAÇÃO NO PROJETO “AULA INTERATIVA”**

SÃO PAULO
2014

CINTYA RIBEIRO DE OLIVEIRA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

**TECNOLOGIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA
INVESTIGAÇÃO NO PROJETO “AULA INTERATIVA”**

Dissertação de mestrado apresentada à banca constituída pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, da Universidade Anhanguera de São Paulo, como exigência para obtenção do título de Mestra em Educação Matemática, sob a orientação da Prof^a. Dr^a Nielce Meneguelo Lobo da Costa.

Área de concentração: Educação Matemática
Linha de Pesquisa: Formação de Professores que Ensinam Matemática

SÃO PAULO

2014

FOLHA DE APROVAÇÃO

CINTYA RIBEIRO DE OLIVEIRA

TECNOLOGIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA INVESTIGAÇÃO NO PROJETO “AULA INTERATIVA”

BANCA EXAMINADORA

Profª Dra. Nielce Meneguelo Lobo da Costa
(Orientadora)

Profª Dra. Maria Elisabette Brisola Brito Prado
(Profª. da UNIBAN)

Profª Dra. Odete Sidericoudes
(Profª da Fundação Padre Anchieta - FPA)

APROVADO EM ________|____

O46t Oliveira, Cintya Ribeiro

Tecnologias no ensino de matemática: uma investigação no projeto “aula interativa”. / Cintya Ribeiro Oliveira. – São Paulo, 2014.

133 f ; il. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Educação Matemática, Área de concentração: Educação Matemática) – Coordenadoria de Pós-graduação, Universidade Anhanguera de São Paulo, 2014.

Orientadora: Professora. Dra. Nielce Meneguelo Lobo da Costa.

1. Formação continuada. 2. Educação matemática. 3. Tecnologias digitais de informação e comunicação - TDIC. 4. Práticas pedagógicas. 5. Integração de tecnologias. I. Título. II. Universidade Anhanguera de São Paulo.

CDD 510.77

Autorizo exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta Dissertação por processos de fotocopiadoras ou eletrônicos.

Assinatura: _____ Local e Data: _____

DEDICATÓRIA

**Dedico esta dissertação às pessoas mais presentes
em minha vida:**

**Minha mãe Maria de Nazaré R. de Oliveira, pelo
exemplo de vida, mulher e mãe que é;**

**Meu pai Manoel F. de Oliveira (*in memory*), o
mais generoso de todos os pais;**

**Meus irmãos, Clayton R. de Oliveira e Kelly R.
Panato, pelo incentivo, amizade e carinho;**

**Minha grande amiga, irmã de coração e
companheira, Jecy Jane dos S. Jardim, por estar
ao meu lado nos melhores e piores momentos de
minha vida;**

**Igor Felipe Jardim da Silva, Sofia Ribeiro Panato
e Maria Eduarda Oliveira, minhas grandes
paixões!;**

**Meu cunhado André Panato e cunhada Thaynar
pelo apoio direto e indireto;**

**Amigos, tios, tias, primos, primas, Terezinha
Jardim e família, Beatriz e Abraão, Aldrei e Eliete
pelas orações e incentivos.**

AMO MUITO VOCÊS!

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos,

À Prof^a Dr^a Nielce Meneguelo Lobo da Costa, por ser mais que minha orientadora, pela dedicação, carinho, humildade e por ter tido a calma necessária para me ajudar a transpor os momentos difíceis;

À Prof^a Dr^a Bette Prado, por acreditar na minha capacidade e no meu crescimento profissional e pessoal, pelo apoio em todos os momentos e, principalmente pela amizade;

Aos Professores doutores da linha de formação continuada Ruy Cesar Pietropaolo e Angélica Fontoura Garcia Silva, pela disponibilidade, colaboração, conhecimentos compartilhados e capacidade de estímulo ao longo de toda essa jornada.

À Prof^a Dra. Odete Sidericoudes, por sua valorosa contribuição e oportunidade de aprendizado tanto na qualificação quanto na defesa desta dissertação;

À todos os professores do Curso de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo que participaram da minha formação científica e acadêmica;

À Universidade Anhanguera de São Paulo, na pessoa da Prof.^a Dra. Tânia Maria Mendonça Campos, coordenadora do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, pela excelência da formação prestada e conhecimentos compartilhados por sua equipe, que me incentivaram à pesquisa como forma de criação e melhorias para a vida humana;

Aos incansáveis e sorridentes Guilherme Menezes, Anália Silva, Débora Brito, Janaína Nonato e Andrielle Camilo, pelo carinho, atenção e por estarem sempre à nossa disposição.

Aos meus colegas Rosilvado, Gracilene, Mirtes, Cícero, Vanessa, Lucia Helena, Vanderlei dentre outros do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática que me ajudaram no desenvolvimento desta dissertação;

À Diretoria de Ensino de Sumaré e diretora da escola envolvida nesta pesquisa e em especial a Prof^a Joice Livia de Lima Ramos, pois sem ela este trabalho não teria nem começado. Obrigada professora!

À Secretaria de Educação do Estado do Tocantins, por me conceder a licença para o meu aperfeiçoamento profissional;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos de Mestrado;

À minha família, o alicerce de minha vida: meus pais, Manoel Ferreira Oliveira (*in memory*) e Maria de Nazaré Ribeiro de Oliveira, pelo eterno cuidado, dedicação e amor; pelo apoio nos momentos difíceis e de inquietantes decisões; por estarem ao meu lado a cada passo, a cada pequena conquista e grandes realizações, pois estes não teriam valor se vocês não estivesse comigo. Meus irmãos Clayton Ribeiro de Oliveira e Kelly Ribeiro Panato, pelos momentos de orgulho, companheirismo e amizade. Meus tios e primos pelos abraços calorosos de saudade e pelo apoio. Meu cunhado André Panato e cunhada Carla Thaynar, pelos sinceros incentivos. Minhas sobrinhas lindas Sofia e Maria Eduarda, a tia ama muito vocês. Obrigada família linda e maravilhosa. Amo muito vocês!

À Lina Gonçalves, você foi um anjo que apareceu em minha vida, obrigada por tudo;

Aos amigos Terezinha Jardim, Jefferson e família, Eliete, Aldrei, Beatriz, Tia Jucy, Vó de coração Arcelina, Leila Ramos, Aldo e a todos que não estão nesta relação, obrigada pelas orações, carinho e companheirismo mesmo que à distância;

Aos meus amores Jecy Jane e Igor Felipe, pelo companheirismo, sorrisos e choros, alegrias e tristeza que vivemos, enfim por existirem em minha vida. Amo vocês!



© Can Stock Photo - csp4384456

As TDIC [Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação] estão sendo incorporadas ao nosso modo de ser, de interagir com os serviços e produções de bens, diminuindo os espaços e tempos, de comunicar, acessar e receber informação. Com isso as TDIC começam a influenciar nosso modo de agir e pensar. Elas passam a ser estruturantes de nosso pensamento.

(ALMEIDA; VALENTE, 2011).

RESUMO

Esta dissertação de mestrado em Educação Matemática apresenta e discute resultados da pesquisa que teve por objetivo compreender a contribuição do “Projeto Aula Interativa” para a prática pedagógica de uma professora de Matemática quanto à integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) ao currículo da rede pública estadual de Hortolândia, São Paulo. A metodologia adotada, de cunho qualitativo, conjugou o uso de diferentes procedimentos para coleta de dados, análise documental, questionário de perfil, entrevistas semiestruturadas e conversas informais com a docente, sujeito da pesquisa. Os dados coletados foram tabulados por meio de recortes temáticos, de modo a identificar unidades de significados neles presentes. O suporte teórico da pesquisa, dentre outros, se constituiu por três frentes, a saber: estudos de Imbernón e Tardif sobre a formação continuada, estudos de Almeida e Valente sobre formação docente e integração das tecnologias digitais e pesquisas de Mishra e Koehler quanto aos conhecimentos para a docência na presença da tecnologia. A partir do referencial, realizou-se a categorização teórica e empírica em duas categorias: “Ações do Projeto Aula Interativa” e “Práticas Pedagógicas da Professora” que serviram de base para a análise e compreensão das possibilidades de integração das tecnologias ao ensino da Matemática, explicitando a contribuição da formação continuada docente. Como um dos principais resultados, a pesquisa revelou que a formação no Projeto “Aula Interativa”, composta por situações práticas de manipulação e uso pedagógico da Lousa Digital; disponibilização de conteúdos digitais interativos e implementação de premiação dos projetos desenvolvidos pelos docentes com uso dos recursos tecnológicos por meio do “Destaque Aula Interativa”, foi relevante para a atuação da professora ao ensinar Matemática com as TDIC. A adesão e comprometimento desta professora ao processo formativo, o apoio da gestão, o acesso aos recursos tecnológicos disponibilizados na escola e o desenvolvimento de projetos de ensino foram determinantes para o processo de integração de tecnologia a uma parte do currículo de Matemática. Constatou-se que o uso das tecnologias auxiliou a professora e os alunos nos processos de ensino e de aprendizagem, especialmente em relação aos conteúdos de Geometria. Os resultados apontaram que a professora esteve em processo de integração das tecnologias ao currículo de Matemática, mas este processo foi interrompido. Concluímos que a infraestrutura adequada aliada a uma política pública de formação docente continuada e de manutenção e reposição dos equipamentos são indispensáveis para a continuidade de um projeto de integração das tecnologias ao currículo.

Palavras chave: 1. Formação Continuada 2. Educação Matemática, 3. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC. 4. Práticas Pedagógicas. 5. Integração de Tecnologias.

ABSTRACT

This dissertation in Mathematics Education presents and discusses results of the research aimed to understand the contribution of the "Project Interactive Classroom" for teaching practice of a teacher of mathematics and the integration of Digital Technologies of Information and Communication (TDIC) to the curriculum the state public network Hortolandia, São Paulo. The methodology adopted, of qualitative hallmark, conjugated the use of different procedures for data collection, document analysis, profile questionnaire, semi-structured interviews and informal conversations with the teacher, research subject. The collected data were tabulated through thematic cutting to identify units of meaning contained therein. The theoretical support of research, among others, constituted by three fronts, namely: studies of Imbernón and Tardif on the continued formation, Almeida's studies and Valente on teaching formation and integration of the digital technologies and research Mishra and Koehler for the knowledges for the teaching in the presence of the technology. From the referential system, there was the theoretical and empirical categorization into two categories: "Actions of the Project Interactive classroom" and "Pedagogic Practices of the Teacher" that served of base for the analysis and understanding of the means of integration of the technologies to the teaching of the Mathematics, highlighting the contribution of the formation continued teacher. Like one of the main results, the survey revealed that the formation in the Project "Interactive Classroom", composed by practical situations of handling and pedagogic use from the digital whiteboard; disponibilização of interactive digital contents and implementation of awarding of the projects developed by the teachers with use of the technological resources through the "Featured Interactive Classroom", it was relevant for the acting of the teacher while teaching Mathematics with the TDIC. The adhesion and compromising of this teacher to formative process, the support of the management, access to the technological resources made available in the school and the development of projects of teaching were determinative for the process of integration of technology to a part of the curriculum of Mathematics. It found that the use of the technologies helped the teacher and the pupils in the processes of teaching and of apprenticeship, specially regarding the contents of Geometry. The results pointed that the teacher was in process of integration of the technologies to Mathematics curriculum, but this process was interrupted. We conclude that proper infrastructure ally with a public policy of continuing teacher training and maintenance and replacement of equipment are essential for the continuity of a project of integration of technology to curriculum.

Keywords: 1. Continuing Education; 2. Mathematics Education; 3. Digital Technologies of Information and Communication - DTIC; 4. Pedagogical Practices; 5. Integration of Technologies.

LISTA DE QUADROS E FIGURAS

QUADRO 1: Formação inicial de Professores de Matemática	26
QUADRO 2: Formação Continuada com o Uso das TIC	27
QUADRO 3: Categorias emergentes na análise de conteúdo	66
QUADRO 4: Tópicos da unidade “Iniciando”	69
QUADRO 5: Conteúdos do 3º bimestre da 5ª série do Ensino Fundamental.....	87
FIGURA 1 – O quadro TPACK e seus componentes de conhecimento	47
FIGURA 2: Ícones da barra de menu do <i>Software Notebook</i>	70
FIGURA 3: Ícones da barra de menu do <i>Software Notebook</i> - 2.....	71
FIGURA 4: Roteiro da Situação de Aprendizagem 1 – slide1	73
FIGURA 5: Slide 2 – Situação de Aprendizagem 1.....	74
FIGURA 6: Slide 3 – Situação de Aprendizagem 1	75
FIGURA 7: Atividade de transformação de número arábico para romano, no <i>Smart Board</i>	76
FIGURA 8: Correção da questão proposta utilizando o programa <i>Smart Board</i> no <i>netbook</i> ou lousa digital	77
FIGURA 9 - Atividade para transformar número romano em arábico	78
FIGURA 10: Exemplo de atividade usada no curso de formação.	85
FIGURA 11 - Funcionamento da lousa digital.....	85
FIGURA 12: Mapa conceitual do Projeto da Professora no ano de 2011: conceitos matemáticos, procedimentos e atitudes desenvolvidas durante a realização do referido Projeto, sendo utilizados, os Cadernos do Professor e do Aluno, o <i>netbook</i> e a lousa digital, com alunos da 5ª série/ 6º ano do Ens. Fundamental.....	89
FIGURA 13: Imagens usadas na aula 1 do projeto Meus alunos inovando a Geometria	92
FIGURA 14: Resultado da atividade 1, aluno X	93
FIGURA 15 - Resultado da atividade 1, aluno Y	94
FIGURA 16: Cenas da aula com uso da lousa digital – informações iniciais do roteir.....	95

FIGURA 17 - Cenas de aula com uso dos <i>netbooks</i>	96
FIGURA 18 : Cenas de aula com uso dos <i>netbooks 2</i>	96
FIGURA 19 : Aula com uso do <i>SMART Board</i>	97
FIGURA 20 : Consignas de atividade de Geometria usando Malha.....	98
FIGURA 21 : Barra de menu de <i>software</i> GeoGebra utilizada pela professora no Projeto “Meus Alunos Inovando a Geometria”.....	99
FIGURA 22 : Ferramentas do <i>Software</i> GeoGebra para explorar polígonos regulares.	100
FIGURA 23 : Ferramentas do <i>Software</i> GeoGebra utilizada para explorar os conceitos de ponto, reta, segmento de reta e ponto médio.....	101
FIGURA 24 : Estágios do Projeto “Aula Interativa”	101
FIGURA 25 : Interpretação dos estágios, sob a ótica da professora.....	113

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	15
CAPÍTULO I	
1. RUMO AO PROBLEMA DE PESQUISA	17
1.1 TRAJETÓRIA PROFISSIONAL.....	17
1.2 OBJETO E PROBLEMA DE PESQUISA.....	23
1.3 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICO E QUESTÃO ORIENTADORA.....	24
1.4 JUSTIFICATIVA.....	24
CAPÍTULO II	
2. REFERENCIAL TEÓRICO	36
2.1 FORMAÇÃO DOCENTE CONTINUADA.....	36
2.2 FORMAÇÃO DOCENTE E INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS... 41	
2.3 CONHECIMENTOS PARA A DOCÊNCIA NA PRESENÇA DE TECNOLOGIA	45
CAPÍTULO III	
3. CENÁRIO DA PESQUISA	51
3.1 CONTEXTO CURRICULAR DAS ESCOLAS DA REDE ESTADUAL PAULISTA	51
3.2 O PROJETO "AULA INTERATIVA".....	53
3.3 A PROFESSORA, SUJEITO DA PESQUISA	58
CAPÍTULO IV	
4. ABORDAGEM METODOLÓGICA	61
4.1 METODOLOGIA DA PESQUISA	61
CAPÍTULO V	
5. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	66
5.1 CATEGORIA 1: AÇÕES	67
5.1.1 AÇÕES DA FORMAÇÃO CONTINUADA.....	67
5.1.2 AÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DA INFRAESTRUTURA NAS ESCOLAS	85
5.2 CATEGORIA 2: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS	86
CONCLUSÕES.....	108
REFERÊNCIAS	115
APÊNDICES	120

ANEXOS.....	124
-------------	-----

Esta pesquisa refere-se à dissertação do mestrado desenvolvida no âmbito do Programa de Estudos Pós-graduados em Educação Matemática e apresenta, discute e analisa os resultados da pesquisa de cunho qualitativo, desenvolvida junto a uma professora de Matemática, participante do Projeto “Aula Interativa”, na rede pública estadual de São Paulo, Diretoria Regional de Sumaré, no município de Hortolândia, SP.

A investigação buscou compreender como as ações do Projeto “Aula Interativa” contribuíram para a prática pedagógica desta professora, especialmente no auxílio da integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação - TDIC ao currículo de Matemática.

A fim de facilitar o entendimento dos caminhos percorridos durante a investigação, o texto da dissertação está estruturado da seguinte maneira:

O Capítulo I trata da trajetória profissional da pesquisadora e, em seguida, explicita a definição do problema de pesquisa e dos objetivos traçados para responder a questão norteadora e que moveram a pesquisadora neste estudo. Em seguida, apresenta a justificativa com base nas pesquisas, correlatas ao nosso tema, desenvolvidas nos últimos anos.

O Capítulo II traz as referências teóricas usadas para fundamentar a pesquisa. O texto é, na verdade, uma conversa com alguns autores que embasam os estudos sobre a formação de professores e o uso das tecnologias como recurso didático. Autores como Almeida e Prado (2011), Almeida e Valente (2011), Dias (2011), Santos (2011), Almeida, Dias e Silva (2013), dentre outros, ajudaram a compreender como a integração das tecnologias digitais modificam todo o ambiente escolar e, principalmente, a rotina de uma sala de aula. Já as ideias de António Nóvoa, (1991, 2001); Imbernón, (2011), Gatti e Barreto (2009), apoiam os argumentos e discussões a respeito da formação continuada do professor. Além destes, outros autores, considerados

de grande importância na construção deste trabalho, e com os quais dialogo ao longo do capítulo, são: Lobo da Costa, (2010) e Bittar e Vasconcelos (2011, 2006 e 2008), que realizaram estudos sobre a integração da tecnologia na prática do professor de Matemática.

O Capítulo III apresenta o cenário da pesquisa, ao descrever o Projeto “Aula Interativa”, incluindo sua concepção, as parcerias envolvidas e as ações de formação continuada de professores e gestores escolares em seu bojo.

O Capítulo IV apresenta a metodologia de pesquisa, descrevendo a concepção epistemológica, os procedimentos e instrumentos para coleta e análise de dados.

O Capítulo V descreve a análise dos dados da pesquisa obtidos a partir das entrevistas realizadas com a professora, das conversas informais com participantes do referido projeto, da análise dos arquivos da docente e de documentos institucionais.

O sexto e último capítulo desta dissertação refere-se às conclusões do estudo e as contribuições que pode oferecer à comunidade acadêmica e a todos que desejam aceitar o desafio de usar a mediação das Tecnologias Digitais em aulas de Matemática.

1. RUMO AO PROBLEMA DE PESQUISA

Neste primeiro capítulo apresento os caminhos de formação e práticas profissionais pelas quais passei e que, a partir de várias indagações, me levaram a desbravar um novo desafio, ao assumir uma postura de pesquisadora no nível de mestrado em Educação Matemática. Início descrevendo minha trajetória profissional e expondo os motivos pelos quais realizei a escolha do objeto de investigação. Em seguida, apresento a questão norteadora desta pesquisa, os objetivos traçados para bem respondê-la, a justificativa ou relevância do tema e o problema de pesquisa.

1.1 TRAJETÓRIA PROFISSIONAL

Sou professora Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Pará há 16 anos. Os quatro primeiros anos de profissão foram concomitantes com o curso de graduação. Nessa época exerci a docência em quatro escolas, sendo duas na rede pública como professora contratada e duas na rede particular, como professora substituta. Estas unidades escolares estão situadas em cidades que distam 60 km uma da outra no Estado do Pará. Tal vivência contribuiu na minha prática com o ensino de Matemática, pois cada escola apresentava um contexto diferente. Um mesmo conteúdo a ser ministrado em diferentes salas deveria ter abordagens diferenciadas, em função, por exemplo, da faixa etária, pois no 1º ano do Ensino Médio, os meus alunos do matutino eram pré-adolescentes com idades variando 14 a 16 anos, os do vespertino de 15 a 18 anos e os alunos do noturno eram adultos de 22 a 40 anos de idade, isso sem considerar a diferença do ritmo de aprendizagem desses alunos, inclusive em relação à rede de ensino (pública ou particular) a que pertenciam naquela época.

Nesse período, os livros didáticos e recursos tecnológicos como vídeos e laboratórios de informática não faziam parte do contexto dessas escolas, elas dispunham apenas do quadro para as atividades pedagógicas. Tive dificuldades para planejar e desenvolver as aulas de Matemática, pois estava em início de carreira e não tinha nenhuma experiência. Desta época, não me recordo da “figura” do coordenador pedagógico para uma orientação, nem de uma formação continuada que ao menos, me apresentasse uma sugestão de como ministrar aulas utilizando o quadro ou outro recurso qualquer. Acabei por me “espelhar” em meus professores, observando como ministravam suas aulas, mesmo no nível superior.

É possível que surja então a pergunta... “e a graduação não foi concomitante?”. Respondo, foi sim, mas esta não atingia as minhas necessidades no Ensino Básico. Hoje refletindo sobre a minha graduação, percebo o quanto esta foi distante da realidade do “ensinar Matemática na Educação Básica”. Eu tive que aprender e realizar minhas atividades unicamente com a ajuda dos livros que dispunha e criar situações sem saber ao certo se estava pedagogicamente correta. Infelizmente esta parece ser a realidade de muitos professores iniciantes no nosso país.

Acredito ser uma pessoa comprometida com meu trabalho e inquieta com a rotina. Então, ao término da minha graduação, mudei-me para o Estado do Amapá, em busca de novos desafios, estabilidade profissional e financeira. Durante dois anos que passei por lá, pude vivenciar outras realidades e novos contextos para o Ensino de Matemática. As escolas em que atuava, também só tinham o quadro como recurso pedagógico, mas diferentemente das escolas públicas do Pará onde trabalhei, estas tinham uma quadra de esporte. Devido à minha habilidade com os esportes, comecei a usar as quadras como suporte para as aulas de Geometria. Com o uso delas conseguia tirar os alunos da rotina de sala de aula, e fazíamos algo mais prático, como por exemplo, utilizava as demarcações das modalidades de futebol, vôlei, basquete e handball das quadras de esporte, para trabalhar a identificação de figuras geométricas, ângulos, medições\escalas métricas para construção de maquete, entre outros conceitos. Entretanto, não tinha conhecimento se estas ações

pedagógicas eram válidas, apesar de constatar resultados significativos na aprendizagem dos alunos na época.

A falta de suporte pedagógico ou de uma formação continuada que me trouxesse ideias de como ensinar Matemática no Ensino Básico ou que pudesse subsidiar a minha prática em sala de aula, me fez, em 1998, cursar a Especialização em Matemática da Universidade do Estado do Pará. Novamente este curso me deu subsídios em conhecimentos matemáticos em nível de pós-graduação, entretanto não atendeu minha necessidade como professora de Matemática da Educação Básica.

No ano de 1999, mudei para o Estado do Tocantins, escolhido por ser um Estado recém-criado, com perspectivas de crescimento profissional. No ano seguinte participei da minha primeira formação continuada ofertada pela Secretaria de Educação do Estado do Tocantins – SEDUC/TO, que tinha como foco o uso das Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação- TDIC, visto que algumas escolas haviam recebido computadores para montar seus laboratórios de informática, por meio do Programa ProInfo do Ministério da Educação - MEC¹.

O Proinfo é um programa educacional, criado em 1997, com o objetivo de promover o uso pedagógico da informática na rede pública de Educação Básica. Em contrapartida, os estados, Distrito Federal e os municípios devem garantir a estrutura adequada para receber os laboratórios e capacitar os educadores para uso das máquinas e tecnologias.

Neste contexto, os estados e municípios assumiram seu papel através dos Núcleos de Tecnologia Educacional – NTE. “[...] criados com a função de organizar e executar processos de formação de professores para o uso e incorporação do computador no processo de ensino-aprendizagem” (QUARTIERO, 2011,p.2). Cada NTE era composto por profissionais para o

¹. Naquela época, no Estado do Tocantins, as primeiras escolas a receberem os kit de computadores oriundos do ProInfo foram os Centros de Ensino Médio – CEM. Os Kits dependiam do espaço físico destinados aos laboratórios, variava de 10 a 20 micros computadores sendo 01 servidor. Hoje o programa é denominado de ProInfo Integrado que além de distribuir equipamentos tecnológicos (computadores, DVDs, etc...) nas escolas, oferta conteúdos e recursos multimídia e digitais aos educadores por meio do Portal do Professor, pela TV Escola e DVD Escola, pelo Domínio Público e pelo Banco Internacional de Objetos Educacionais.

suporte técnico em informática e por professores que eram denominados de “professores multiplicadores²”.

As primeiras formações continuadas que participei com esses multiplicadores, estavam voltadas basicamente para a utilização das ferramentas do pacote *Office*. Apesar das formações ofertadas na época, não terem aplicações ou exemplos de como atuarmos com essas ferramentas em sala de aula, ofereciam oportunidades de melhorarmos nossas tarefas rotineiras, como por exemplo, a elaboração de provas e trabalhos. Nesse sentido, ao terminar a formação continuada sobre planilhas de cálculos, estava motivada com a possibilidade de poder facilitar o trabalho do professor utilizando esta ferramenta.

Então, em 2001, como professora de sala de aula, e em parceria com a coordenadora pedagógica da escola em que eu estava atuando, desenvolvi uma planilha eletrônica para o diário de classe. A intenção era facilitar meu trabalho como docente, assim como o dos colegas, com os registros do diário de classe. Tinha também a intenção de ajudá-los a ter um contato maior com o computador. Neste mesmo ano recebi o apoio da SEDUC/TO, para implantar, por adesão, o referido diário em todas as escolas estaduais da Diretoria de Ensino. Neste projeto denominado de “Diário Eletrônico”, que até o momento em que escrevo esta dissertação está em 80% das escolas estaduais, teve a participação de todos os docentes que lá atuavam, pois os mesmos testavam e, de acordo com o *feedback*, íamos melhorando, até o seu modelo final aprovado por eles (professores) e pela Coordenadoria de Legislação, setor responsável pela legalidade de documentos oficiais das unidades escolares.

O sucesso do Diário Eletrônico contribuiu para que em 2003 recebesse o convite da diretora do Núcleo de Tecnologia Educacional – NTE para cursar a Especialização em Informática Educativa: Criando Comunidades de

² Equipe composta por professores denominados “multiplicadores” porque faziam uma formação e se tornam responsáveis pela elaboração, logística da formação do uso do computador na educação na região onde atuavam.

Aprendizagem – Tocantins³, que tinha por objetivo qualificar novos integrantes para compor as equipes dos NTE de 10 Diretorias Regionais de Ensino – DRE.

Experimentar essa ferramenta como suporte pedagógico, não foi nada fácil, pois a relação número de alunos x número de computadores inviabilizava trabalhar com eles no laboratório de informática no horário de suas aulas. Chegávamos a ter 50 alunos para 20 micros, num espaço físico inferior a quantidade de alunos. Mas, por acreditar que esta ferramenta podia e pode fazer diferença na aprendizagem do aluno, fazia convites aos alunos com dificuldades na aprendizagem e atendia-os no contra turno de forma individualizada, conseguindo resultados significativos.

Concluída a especialização passei a fazer parte da equipe do NTE/SEDE do Estado do Tocantins. Dentre minhas funções como professora multiplicadora, assumi a responsabilidade pela formação/capacitação do uso das tecnologias digitais existentes nas escolas. Se a capacitação era para o uso do laboratório de informática, a oferta poderia ser sobre o pacote *Office*, quando a escola tinha laboratório com sistema operacional *Windows* e pacote *BROffice*, quando o sistema operacional era o Linux ou envolvendo questões pedagógicas, principalmente projetos de aprendizagens com utilização dos recursos tecnológicos existentes em cada unidade escolar participante. As capacitações também ocorriam na utilização de vídeos desde sua instalação até a utilização como recursos pedagógicos.

Com a equipe de formação pequena em relação à demanda, principalmente em informática básica e a implantação do “Diário de Classe Eletrônico” em todas as escolas a rede estadual, inviabilizou a preparação de uma formação específica para o Ensino de Matemática. Assim, a lacuna de minha formação continuava aberta.

Em 2007, surgiu um novo desafio para mim como integrante do NTE, ou seja, participar do experimento: “Um Computador por Aluno – UCA”⁴. No Brasil, foram cinco os experimentos do UCA, os quais foram expandidos para 350

³ O referido curso aconteceu por meio de parceria da Secretaria da Educação do Tocantins com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

⁴ O objetivo do UCA foi fornecer subsídios para tomada de decisões sobre como essas escolas deveriam ser adequadas do ponto de vista da estrutura física e de alguns aspectos pedagógicos, dentre elas atividades a serem realizadas com os laptops e formação de professores e gestores. (VALENTE, 2011, p.29)

escolas, em 2010. Tive oportunidade de participar do experimento realizado em uma das 05 escolas e isto me motivou a compreender melhor o uso de computadores portáteis em sala de aula. Renovei as esperanças de que este projeto poderia subsidiar o professor da Educação Básica. Desejei que, por meio de formações continuadas, fosse possível começar a utilizar de forma pedagógica esta ferramenta. Novamente a formação não foi específica para a área de Matemática, mas no domínio das ferramentas, dos *softwares* em si, mantendo minha ansiedade por formação para o uso das tecnologias para ensinar Matemática.

Este meu anseio aliado à minha formação (infelizmente deficitária) e a experiência como professora de Matemática, despertou-me interesse pelo curso de Mestrado em Educação Matemática, na linha de pesquisa formação de professores e foco nas tecnologias educacionais. Encontrei o que almejava em 2012, no Programa de Pós-Graduação da UNIBAN, atual Universidade Anhanguera de São Paulo.

A partir das minhas experiências anteriormente descritas, sinto que a Educação Brasileira carece de investimentos na formação de professores. Constatos que a integração das tecnologias ao currículo escolar, em todos os níveis, só ocorrerá efetivamente mediante a formação dos professores. E tal integração não deve acontecer por meio de programas e projetos soltos. Antes, devem ser parte integrante das políticas públicas, devem acontecer de forma planejada e intencional e também coerente com as demandas curriculares das áreas de conhecimento. Assim, a formação dos docentes deve sair do âmbito geral da formação continuada (visão genérica sobre o uso das TDIC) para o âmbito específico (aplicação pedagógica das TDIC à sua área de ensino), ou seja, o docente precisa aprender a usar a tecnologia a seu favor, nas suas aulas e deveria receber a formação adequada para isso.

Neste contexto, ao analisar os projetos de TIC e Educação em andamento nas escolas brasileiras, o Projeto “Aula Interativa”, bem como a formação docente desenvolvida em seu bojo (detalhado no capítulo III), pareceu-me como objeto empírico ideal para pesquisa de mestrado.

1.2 OBJETO E PROBLEMA DE PESQUISA

Tendo constatado, como professora e como pesquisadora, que as ações do Projeto “Aula Interativa”, desenvolvido em 23 escolas⁵ da rede estadual da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEE/SP), na Diretoria Regional de Sumaré, na cidade de Hortolândia, são voltadas à formação de professores da Educação Básica, de Língua Portuguesa e Matemática. Assim, neste projeto, me pareceu estar o foco que busco a tantos anos, portanto propus-me a usá-lo como objeto empírico para a pesquisa de mestrado.

Uma análise inicial revelou que a intencionalidade do referido projeto era “propiciar a integração de recursos tecnológicos (lousa digital, computador, projetor, elementos educacionais interativos e aulas interativas) ao desenvolvimento do currículo de Língua Portuguesa e Matemática das séries iniciais do Ensino Fundamental e Médio [...]” (SEE/SP, 2009).

Para investigar o alcance desta intencionalidade entendemos ser necessário compreender como os docentes participaram desta formação e o que conseguiram colocar em prática, a partir dela. Então o sujeito escolhido foi uma professora participante do Projeto “Aula Interativa”. Partimos do pressuposto que seria relevante investigar como ela canalizou seu aprendizado durante a formação continuada para melhorar suas aulas de Matemática usando os recursos tecnológicos.

⁵ No final de 2009, 03 escolas estaduais das 26, foram municipalizadas, e os equipamentos destas foram remanejados para as 23 escolas remanescentes do estado, bem como software de gestão de sala de aula, portanto, efetivamente, apenas 23 escolas participaram do projeto Sala de Aula Interativa.

1.3 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICO E QUESTÃO ORIENTADORA

Definido o objeto, surgiu a necessidade de explicitar os objetivos a serem alcançados com este estudo, bem como a questão norteadora da pesquisa. Como o objetivo geral, busco:

- Compreender a contribuição do “Projeto Aula Interativa” para a prática pedagógica de uma professora de Matemática quanto à integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação - TDIC ao currículo.

Para atingi-lo apresento os seguintes objetivos específicos:

- Analisar as ações do Projeto “Aula Interativa” e como a formação, nele realizada, pôde subsidiar a prática pedagógica da professora.
- Analisar as ações desenvolvidas pela professora, participante do Projeto “Aula Interativa”, de modo a integrar a tecnologia no currículo de Matemática.

Diante dos objetivos aqui postos, a questão orientadora eleita é:

Quais foram os caminhos percorridos por uma professora de Matemática, participante do Projeto "Aula Interativa" para integrar as tecnologias à suas aulas e quais foram suas reais possibilidades de integração das tecnologias ao currículo de Matemática?

1.4 JUSTIFICATIVA

Hoje num mundo globalizado em que as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação – TDIC – têm largas contribuições em setores diferenciados, especialistas em Tecnologias Aplicadas na Educação como Almeida e Valente (2011), Almeida e Prado (2008), Almeida, Dias e Silva (2013), concordam que as TDIC, podem também contribuir de forma significativa na prática pedagógica do professor e assim auxiliar no processo de

ensino e aprendizagem dos alunos. Pesquisas sobre a formação de professores e a integração das TDIC à prática docente dão conta de que o processo de mudança acontece de forma lenta no campo educacional.

Uma pesquisa longitudinal sobre formação de professores para o uso das TDIC, publicada por Santos (2011, p. 842) relata, dentre outros, os resultados das investigações de Neves (2010), que foi centrada na utilização de um *software* de Educação Matemática, investigou os pré-requisitos, em termos de formação inicial e continuada, necessários para que o professor possa situar-se adequadamente face ao uso de recursos de informática educativa em seu trabalho pedagógico. Diversas investigações têm sido realizadas em torno dessa temática, muitas delas tratam de questões ligadas à prática dos professores. Tais investigações evidenciam que a tecnologia pode constituir um instrumento capaz de contribuir de modo importante com a aquisição do conhecimento pelos alunos.

Buscando “identificar, evidenciar e compreender o movimento temático e teórico-metodológico das inter-relações das Tecnologias de Informação e de Comunicação (TIC) e a Formação e Prática de Professores que ensinam Matemática”, Viol (2010) desenvolveu sua pesquisa de mestrado em Educação Matemática usando a metodologia que denominou de Estado do Conhecimento da Pesquisa. Ela realizou o mapeamento de pesquisas sobre formação de professores de Matemática e o uso das tecnologias digitais, desenvolvidas nos programas de Pós-graduação em Educação Matemática, Educação e Educação para a Ciência, no Estado de São Paulo, no período compreendido entre 1987 a 2007. A pesquisa resultou em 17 teses e 53 dissertações nos campus universitários da UNESP Rio Claro, UNESP Bauru, UNICAMP, USP, PUC SP e UFSCar.

O quadro 1 apresenta as pesquisas levantadas por Viol (2010) que abordam a formação inicial de professores de Matemática.

QUADRO 1: Formação inicial de Professores de Matemática

AUTOR / ANO	FOCO
Henriques (1999)	as mudanças para os processos de ensino e aprendizagem de Geometria fazendo-se uso das TIC;
Farias (2007)	representações matemáticas de conceitos de Limites e Derivadas mediadas por <i>software</i> educativo em uma perspectiva semiótica;
Garcia (2005)	desenvolvimento de projetos com o uso da Internet;
Richit (2005)	projetos em Geometria Analítica
Silva (1999)	uma visão sobre o uso do computador como recurso didático pedagógico
Simião (2001)	experiência de uso do computador como recurso didático pedagógico na Formação Inicial.

Fonte: Adaptado de Viol (2010, p. 59- 66)

Nas pesquisas apresentadas por Henriques e Farias (vide quadro 1), Viol (2010) descreveu que estas apresentaram em comum a preocupação com a ressignificação do conhecimento do futuro professor de Matemática, bem como priorizaram uma Formação Inicial contextualizada no uso das TIC. Essas pesquisas destacaram ainda que os conceitos tanto de Geometria quanto de Cálculo Diferencial e Integral podem ter uma aprendizagem diferenciada, priorizando a abordagem da investigação e interpretação desses conceitos por meio da experimentação, manipulação, visualização e representação propiciadas pelas TIC. (VIOL, 2010, p.60 - 61).

Neste mesmo contexto, há o destaque para as investigações desenvolvidas por Silva e Simião (vide quadro 1), que problematizaram a importância das TIC nos processos formativos iniciais dos professores. (VIOL, 2010, p.63)

Viol apresentou, ainda o trabalho de Garcia (vide quadro 1), que identificou que a utilização da Internet e a produção de sites proporcionaram ao futuro professor deparar-se com situações cotidianas do trabalho docente, que se intensificaram com a presença cada vez mais dinâmica e acentuada das TIC na sociedade. Já o de Richit (vide quadro 1) descreveu e analisou aspectos relacionados ao trabalho com Projetos em Geometria Analítica, usando o *software* de Geometria Dinâmica Geometricks, visando favorecer a Formação de futuros professores de Matemática. (VIOL, 2010, p. 66)

O quadro 2 apresenta as constantes do levantamento feito por Viol (2010, p.76) quanto aos programas e propostas de Formação Continuada com o Uso das TIC.

QUADRO 2: Formação Continuada com o Uso das TIC

AUTOR / ANO	FOCO
Carvalho (1999)	Formação Continuada de professores e o uso de vídeos como recurso didático-pedagógico
Santos (2003)	Formação de conhecimentos elementares de Estatística
Bovo (2004)	Avaliação de proposta de Formação Continuada de professores para o uso da Informática na escola;
Sicchieri (2004)	Avaliação do Processo de Formação de Professores Capacitadores
Almeida (2006)	Condições de trabalho e Formação Contínua para o uso das TIC
Morgado (1997)	Avaliação da prática docente após um curso de formação em LOGO

Fonte: Fonte: Adaptado de Viol (2010)

Segundo Viol (2010), Carvalho (vide quadro 2) promoveu uma formação continuada utilizando vídeos e propôs situações problemas a um grupo de professores de Matemática. Com a pesquisa empreendida

identificou que o processo de Formação Continuada favoreceu aos professores envolvidos momentos para exposição de seus conflitos e limitações pessoais e profissionais em relação ao uso das TIC como recursos didático pedagógicos em sala de aula. Verificou, ainda, que os saberes profissionais podem ser desenvolvidos em uma trajetória de formação compartilhada, como: saber da experiência; saber do currículo (como incorporar a Educação Matemática para o consumo no currículo de Matemática); saber do conteúdo matemático (em particular de Matemática Comercial e Financeira); saber pedagógico da Matemática (como trabalhar em sala de aula o conteúdo abordado), além de saberes afetivo, ético e político. (VIOL, 2010, p. 77)

Sobre o trabalho de Santos (vide quadro 2), Viol destacou que a pesquisadora desenvolveu pesquisa participativa, trabalhando especificamente com o bloco de conteúdos de Tratamento da Informação e concluiu que

o processo de formação dos conceitos matemáticos do Tratamento de Informações, para um professor não especialista, envolve a aprendizagem de diversos fatores: coleta e organização dos dados em tabelas de dados brutos; organização dos dados em tabelas de frequências absolutas; representação, leitura e interpretação dos dados coletados em diversas representações gráficas; exploração dos recursos que o *software* oferece; e situações de reflexão. (VIOL, 2010, p. 77)

Bovo (vide quadro 2), trabalhou com os programas e propostas governamentais de Formação de Professores e analisou a Formação Continuada do professor de Matemática do Estado de São Paulo. Segundo Viol (2010, p. 79-80), a pesquisadora deparou com conflitos, contradições, tensões entre a proposta e a implementação das ações de Formação. Ao final ela destacou que um dos motivos para a identificação de tensões geralmente, está ligada ao fato da imposição, por parte do governo, das políticas públicas, sendo raras as participações dos professores nesse processo de elaboração.

Sicchieri (vide quadro 2) também trabalhou com programas oficiais e empreendeu investigação com o objetivo de conhecer as possibilidades e as limitações do processo de Formação de Professores de Matemática, em que professor capacita professor na área de Informática Educativa. Nesse contexto, uma das conclusões que Viol (2010, p. 80) apresentou sobre a pesquisa em pauta é que "os professores-multiplicadores sentem-se valorizados por estarem realizando um trabalho que normalmente é feito por professores universitários e especialistas".

Almeida (vide quadro 2) desenvolveu sua pesquisa em uma escola municipal de Ensino Fundamental e buscou descrever e analisar as condições encontradas na escola para o desenvolvimento de ações contextualizadas de Formação Contínua de seus professores, em especial pensando-se no uso das TIC. Viol (2010) destacou dentre as conclusões de Almeida, que

as professoras investigadas sentem falta de apoio da direção e coordenação para o desenvolvimento de projetos dentro da escola, necessidade de reuniões coletivas, como espaço de formação, bem como de participação em eventos e cursos de aperfeiçoamento. Concluindo, o pesquisador enfatizou que o encontro semanal realizado com os professores configurou-se como uma possibilidade metodológica para a proposição de situações didáticas de Formação de Professores. (VIOL, 2010, p. 82)

Sobre a pesquisa de Morgado (vide quadro 2), Viol descreveu que ela,

A pesquisadora identificou que os professores acompanharam passo a passo o desenvolvimento dos projetos pelos alunos durante as sessões de utilização do ambiente *LOGO* e que a interação deles com os alunos no ambiente *LOGO* contribuiu para torná-los ativos e participantes no processo de execução dos projetos [...] contribuindo para que ocorresse a interação do aluno com o computador nos processos de ensino e aprendizagem. (VIOL, 2010, p.83)

Viol (2010) destacou, ainda, as convergências entre as pesquisas analisadas. Segundo a pesquisadora

as pesquisas de Carvalho (1999), Santos (2003) e Morgado (1997) aproximam-se pela realização de uma intervenção com os professores objetivando proporcionar momentos de estudo e reflexão para possíveis mudanças em suas práticas pedagógicas. Nessas pesquisas, eles baseiam-se na discussão de um conteúdo específico da Matemática com o uso das TIC, privilegiam a elaboração de propostas metodológicas para intervenção em sala de aula, prevendo, assim, possíveis mudanças nas práticas de ensinar e aprender Matemática. (VIOL, 2010, p.84)

Continua apresentando convergências entre as pesquisas de

Bovo (2004), Sicchieri (2004) e Almeida (2006) apresentam similaridades em relação à análise de propostas de Formação Continuada. Bovo (2004) e Sicchieri (2004) realizaram a avaliação de programas governamentais que privilegiam a Formação Continuada de professores em Informática Educativa. Essas pesquisas abordam, entre outros aspectos, a questão da *não*-participação dos professores na elaboração de políticas públicas que influenciam diretamente sua prática docente. (VIOL, 2010, p.84)

O levantamento feito por Viol (2010) contribuiu para a compreensão de como o uso das TIC vem ocorrendo na formação de professores de

Matemática e, dados analisados por ela, serão retomados e ampliados no momento da discussão e análise.

Dentre as outras pesquisas, não arroladas no período investigado por Viol, que podem ajudar na análise é a que resultou na dissertação de Mestrado em Educação Matemática de Calil (2011). Ele traçou a caracterização da utilização das tecnologias digitais pelos professores de Matemática e concluiu que o uso é, ainda, bastante restrito. Defende que a ênfase da incorporação das TIC à formação dos professores de Matemática pode contribuir para que as mesmas sejam incorporadas às suas práticas docentes, pois

Os professores necessitam sentir-se à vontade e instrumentalizados nas suas competências de avaliar, selecionar e desenvolver artefatos educacionais digitais para atuar na sociedade dominada pela Internet e suas funcionalidades. Não adianta os professores usarem o computador em casa, é necessário que a escola adote no seu cotidiano o uso das TIC e que não seja atropelada pelas habilidades e culturas das gerações *Web*.(CALIL, 2011, p.115)

É interessante avaliar esta conclusão de Calil, pois muitas vezes imagina-se, equivocadamente que os professores, especialmente os mais jovens, por serem usuários de computadores, estão automaticamente habilitados à sua utilização pedagógica. Mas, mesmo os professores que já usam computadores em suas casas, precisam de formação para usá-los como ferramenta para a docência, ou seja, para auxiliar o ensino e a aprendizagem da Matemática.

Outras pesquisas sobre integração das TIC no Ensino de Matemática, que analisamos, são as de Orfão (2012), Alencar (2012) e Muraca (2010).

A pesquisa de Orfão (2012) teve como objetivo identificar quais são os fatores relevantes para impulsionar o desenvolvimento profissional docente que emergem em um grupo de estudos de professores de Matemática ao investigarem o uso de tecnologia, em particular o *software* GeoGebra para o ensino de Geometria. Ele concluiu que

Quando o professor se apropria da TIC, ele aumenta seu leque de conhecimentos que, aliado a sua experiência e ao seu conhecimento vindo da reflexão, incrementam seu desenvolvimento profissional. (ORFÃO, 2012,p. 114)

Outro fator relevante concluída por Órfão foi o fato dos professores sujeitos de sua pesquisa, considerarem o *software* GeoGebra com características funcionais de fácil entendimento e de manipulação. Além de sua distribuição ser gratuita, este “*software possibilitou a construção de uma sequência didática a ser desenvolvida em sala de aula*”. (ORFÃO, 2012,p. 116)

O domínio do *software* GeoGebra, dentre outros faz parte da apropriação tecnológica que é muito significativa na formação de professores de Matemática, podendo contribuir para a inovação de sua prática docente.

A pesquisa de Muraca (2011), intitulada: "Educação continuada do professor de Matemática: um contexto de problematização", foi desenvolvida por meio de atividades exploratório–investigativas envolvendo geometria espacial de posição, usando o *software* Cabri 3D.

Muraca destacou as reflexões feitas por professores em relação ao ensino de geometria na Educação Básica. Constatou que os professores

não se sentem satisfeitos com a forma como aprenderam Geometria e por isso, mesmo ensinando Geometria em suas aulas eles os fazem de uma “maneira bastante básica” (Professora Amarela) e sentem dificuldade por não dominarem adequadamente os conteúdos (Professora Rosa). Um dos professores afirmou que não ensina Geometria, (Professora Laranja). (MURACA, 2011, p.75)

Assim, a formação continuada envolvendo conhecimentos e metodologias, bem como os recursos tecnológicos para o desenvolvimento deste ramo da Matemática, torna-se mais urgente. Após a intervenção, Muraca constatou que, de uma maneira geral os professores se sentiram satisfeitos e declararam que os encontros contribuíram muito para sua formação. Com relação ao *software* Cabri 3D, os professores afirmaram que ele auxilia na visualização, na percepção das propriedades e na concretização das noções estudadas. (idem, p. 112).

Outros trabalhos relevantes para o entendimento de nosso tema são os que estabelecem relação entre o Ensino de Matemática e o currículo da rede pública de São Paulo, que à época estava em implantação. São eles: Oliveira Filho (2011), Neves (2010), Rodrigues (2010) e Dantas (2010)

Oliveira Filho (2011), investigou as concepções de professores de Matemática que lecionam no sexto e sétimo anos do Ensino Fundamental e integram o Projeto Observatório da Educação, sobre o ensino dos números racionais na representação fracionária. Ele entrevistou seis professores participantes do Projeto, considerando as orientações contidas no material de apoio do Currículo da Secretaria de Estado da Educação de São Paulo. A pesquisa foi realizada com “seis professores [...] participantes do Projeto Observatório da Educação, lecionam ou lecionaram para o 6.º e/ou 7.º ano do Ensino Fundamental, nos últimos quatro anos, período em que as escolas estaduais paulistas vivenciaram/vivenciam um processo de mudança curricular”. (OLIVEIRA FILHO, 2011, p. 139). Ele constatou que, no período inicial de implantação, “os Cadernos⁶” foram pouco usados pelos professores. Alguns deles utilizaram as atividades contidas no Caderno, fazendo representações na lousa, mas não trabalharam a sequência proposta no material.” (idem, p. 141)

Neves (2010) pesquisou sobre a percepção de professores acerca do novo Currículo de Matemática do 6.º ano do ensino fundamental do Estado de São Paulo. Ele apresenta falas significativas de professores sobre o novo Currículo: “o Currículo possui conteúdos demais para um bimestre”, “o tratamento das unidades estão além do universo de compreensão dos alunos” e “imobiliza o professor na busca de inovações que atendam sua realidade mais próxima”. Neves ressalta que

a professora, embora acredite que seja desejável que se façam adequações curriculares para atender a demanda dos alunos, como o citado acima, na sua percepção, considerava-se ser difícil efetuar tal adequação, uma vez que considerou o conteúdo inconveniente às condições singulares da Unidade Escolar e de apreensão possível aos alunos da escola (2010, p. 138).

Outra afirmação de professores, ao analisar o contexto de implementação curricular, destacada por Neves, foi que

⁶ Refere-se ao Material Impresso contendo os conteúdos curriculares do Programa São Paulo faz Escola, em duas versões: Caderno do Professor e Caderno do Aluno. Estes serão descritos no capítulo III, do Cenário da Pesquisa e retomados no capítulo V, da Descrição e análise dos dados.

é mesmo necessário que se faça a unificação, porque antes era uma bagunça, cada um ensinava o que queria ou o que sabia, e na disciplina Matemática a geometria fora largada pelos docentes e hoje está-se resgatando tal unidade. (NEVES, 2010, p. 138)

O pesquisador ressalta que “dois professores corroboram nos depoimentos enfatizando que havia necessidade dessa unificação”. Mas observa, em seguida, que “não há consenso no que se refere à adequação ou não do processo de mudança curricular com a prática da sala de aula”: (NEVES, 2010, p. 151)

As pesquisas de Rodrigues (2010) e de Dantas (2010) focaram a formação do professor de Matemática, frente a este novo currículo na rede pública de São Paulo.

Rodrigues (2010) analisou as percepções que professores de Matemática no Ensino Médio sobre os processos de ensino e de aprendizagem, em um cenário de implementação curricular, e investigou as implicações que tais concepções trazem ao processo de formação continuada docente, no programa "Rede Aprende com a Rede⁷". Ao analisar as unidades de conteúdo de postagem de dois professores nos fóruns de um curso de formação continuada, concluiu que

as mensagens postadas no fórum dos dois professores, de um lado, foram divergentes na medida em que os docentes enfatizaram o processo de mudança curricular de forma diversa, e, por outro lado, parece haver uma convergência quanto à preocupação de como conduzir satisfatoriamente os processos de ensino e de aprendizagem em um cenário de inovação curricular. (RODRIGUES, 2010, P. 159)

A pesquisadora conta ainda, que entrevistou os dois professores

escolhemos como enfoque entrevistar os dois professores e discutimos um pouco as propostas contidas nos *Cadernos da 2.^a série* do Ensino Médio, de maneira mais específica o tema Análise Combinatória, como também as considerações e expectativas sobre as ações de formação continuada de professores, sobre o conhecimento profissional docente e sobre as influências do novo currículo na prática pedagógica. (idem)

⁷ Formação dos professores da rede pública municipal de São Paulo, realizada nas escolas durante os horários de planejamento, visando a implantação da nova proposta curricular.

A pesquisadora observa novamente que ocorrem divergências. Enquanto um dos professores considerou que a videoaula (recurso usado no programa Rede Aprende com a Rede) para a segunda série ilustrou modos diferenciados de ensinar e que trouxe muitas sugestões, o outro professor declarou “não ter percebido novidades quanto ao conteúdo.” (idem, p. 165)

Considero natural tais divergências, uma vez que a concepção docente depende muito do seu referencial, de sua formação anterior, bem como da experiência já construída, ou não.

Continuando a revisão da literatura, analisamos a pesquisa de Dantas (2010), que, por sua vez, investigou mudanças nos saberes, nas práticas e nas concepções de professores que lecionam Matemática nas séries finais do Ensino Fundamental de escolas públicas do Estado de São Paulo a partir do ano de 2008, quando foram solicitados a implementar inovações curriculares em suas aulas. Dados da pesquisa de Dantas (2010) o levaram a considerar que as concepções não sofrem alterações facilmente e sugere que tais mudanças possam ocorrer por meio de formações continuadas, não apenas para cobrir lacunas oriundas da formação inicial, mas que possa oportunizar aos professores rever suas práticas, refletir sobre elas e assim reconstruir o fazer pedagógico, "no sentido de poder integrar os conteúdos específicos de Matemática em sua realidade de atuação, de modo a promover a melhoria do processo de ensino e aprendizagem do aluno". (DANTAS, 2010, p. 107).

Concordo com Dantas (2010), ao refletir que a formação continuada somente faz sentido se, por um lado puder cobrir lacunas da formação inicial e, por outro lado, contribuir para a melhoria das práticas docentes.

Outra pesquisa relevante neste sentido foi a de Sousa (2010), apesar de não ser restrita à área de Matemática, resultou na dissertação de mestrado em Estudos da Criança – Integração Curricular e Inovação Educativa. Sousa (2010) traz uma importante reflexão, ao concluir que a utilização das TIC não acarreta um gasto de tempo enorme ou suplementar, quando utilizada como ferramenta de aprendizagem, explorando o enorme potencial que incluiu, tanto no que se respeita à utilização dos programas, como às possibilidades de acesso à informação e comunicação, por meio da Internet, que assume uma presença, cada vez mais marcante nos nossos dias.

Assim, um aspecto relevante para o sucesso da formação de professores para e com a integração das TDIC, é que os professores envolvidos percebam que isto não resultará em acúmulo de trabalho para ele, desde que utilizada adequadamente, ou como diz Sousa, como ferramenta de aprendizagem. Todavia, Sousa (2010) conclui também que tais possibilidades muitas vezes são subutilizadas.

Frequentemente encontramos contextos educativos nas escolas, onde as TIC são subaproveitadas ou mesmo utilizadas para reproduzir práticas antigas, similares às funções da velha máquina de escrever e do retroprojector. Cremos que estas práticas poderão alterar-se se a investigação e a formação se centrarem [...] em cada contexto concreto. (p.89)

A citação de Sousa é um alerta aos educadores. As escola não devem nem podem permanecer alheias às possibilidades pedagógicas das TDIC, sobre os estudantes. Assim, a relevância deste estudo está no fato de mostrar como a professora, sujeito da pesquisa, fez uso de recursos tecnológicos para subsidiar suas aulas, incentivando seus alunos à prática da pesquisa experimental e à socialização de seus resultados, possibilitando a autonomia e o interesse pelos estudos.

Acrescente-se, nesta justificativa, que os caminhos trilhados pela professora, sujeito da pesquisa, para integrar as TDIC às aulas de Matemática merecem a importância de uma pesquisa de mestrado à medida em que sua divulgação dará a conhecer à comunidade acadêmica e aos demais professores da área, alternativas de transformação da sala de aula.

Os resultados desta pesquisa podem mostrar o impacto de uma formação continuada contextualizada, com o uso de tecnologia na prática de ensino de Matemática. E é com estas intencionalidades, que a presente pesquisa se desenvolveu, foi embasada nos teóricos apresentados no próximo capítulo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo são apresentados os conceitos teóricos pertinentes à formação continuada do professor, à integração educacional das TDIC tanto na educação, em geral, quanto especificamente na Matemática. Tal explicitação se mostra relevante para a análise e discussão dos dados coletados na pesquisa de campo, apresentados no capítulo IV.

Para melhor organização do texto, este capítulo está organizado em 03 seções: a formação docente continuada, formação docente e integração das tecnologias digitais e conhecimentos para a docência na presença de tecnologia, destacando a formação do professor de Matemática.

2.1 FORMAÇÃO DOCENTE CONTINUADA

Sobre a formação continuada de docentes, o educador português Antonio Nóvoa, desde o início da década de 90, já defendia que ela

deve estar articulada com o desempenho profissional dos professores, tornando as escolas como lugares de referência. [...] Trata-se de um objetivo que só adquire credibilidade se os programas de formação se estruturarem em torno de problemas e de projetos de ação e não em torno de conteúdos acadêmicos (NÓVOA, 1991, p. 30).

Concordo com o autor, pois não é possível atribuir à formação continuada toda a responsabilidade de formar o professor. Ela precisa ser uma complementação e não a substituição da formação inicial. Sobre esta, pesquisa realizada por Gatti e Barreto (2009, p.76) dá conta de que o número de cursos de Licenciatura em Matemática é proporcionalmente escasso e a procura por eles não condiz com a extensa presença e importância desse componente curricular na Educação Básica.

As autoras analisam que devem faltar professores de Matemática para atender as necessidades das redes escolares e confirmam apresentando dados do INEP referentes ao ano de 2006, que indicaram haver apenas em torno de 27% de professores de Matemática com formação específica na área.

Quanto ao currículo da formação inicial de professores, nas licenciaturas em geral, a mesma pesquisa, a partir da análise de 1498 ementas de disciplinas, constatou que "não há um padrão comum [na] elaboração e que em três quartos delas figura apenas o arrolamento de temas." (NÓVOA, 1991, p.126)

Entretanto, delimitando a análise apenas às ementas de Universidades Públicas: "nenhuma dentre as estudadas oferece disciplina sobre conteúdos substantivos de cada área, nem mesmo de Língua Portuguesa e Matemática." Este é um dado preocupante, mas é a realidade brasileira. E continuam as autoras da pesquisa: "tais conteúdos permanecem implícitos nas disciplinas relativas às metodologias de ensino, ou na presunção de que eles são de domínio dos estudantes dos cursos de formação". (idem, p.126)

Esta é uma situação preocupante, mas não será levada adiante uma vez que não faz parte do escopo deste trabalho. Este prólogo tem somente a finalidade de demonstrar que existe esta vertente a ser explorada e que não é possível delegar à formação continuada as responsabilidades da formação inicial, tampouco é possível fazer a continuada ignorando as lacunas da inicial.

Esclarecida a questão, retomemos a abordagem teórica sobre a formação continuada, retomando Nóvoa, em entrevista concedida ao programa brasileiro "Salto para o Futuro", em 2001, ao ser perguntado sobre o papel da escola na formação continuada dos professores, responde:

Durante muito tempo, quando nós falávamos em formação de professores, falávamos essencialmente da formação inicial do professor. Essa era a referência principal: preparavam-se os professores que, depois, iam durante 30, 40 anos exercer essa profissão. Hoje em dia, é impensável imaginar esta situação. Isto é, **a formação de professores é algo**, como eu costumo dizer, que se estabelece num *continuum*. **Que começa nas escolas de formação inicial**, que continua nos primeiros anos de exercício profissional. Os primeiros anos do professor – que, a meu ver, são absolutamente decisivos para o futuro de cada um dos professores e para a sua integração harmoniosa na profissão – **continuam ao longo de toda a**

vida profissional, através de práticas de formação continuada. Estas práticas de formação continuada devem ter como polo de referência as escolas. São as escolas e os professores organizados nas suas escolas que podem decidir quais são os melhores meios, os melhores métodos e as melhores formas de assegurar esta formação continuada. Com isto, eu não quero dizer que não seja muito importante o trabalho de especialistas, o trabalho de universitários nessa colaboração. Mas a lógica da formação continuada deve ser centrada nas escolas e deve estar centrada numa organização dos próprios professores. (NÓVOA, 2001. slp - grifos nossos)

Esta resposta mostra que, quando o pesquisador defendia, já em 1991, que a formação continuada deveria estar voltada para os projetos específicos e não para os conteúdos acadêmicos, ele o fazia a partir de um contexto de uma base sólida de formação inicial.

Sobre a necessidade de ressignificar a escola para que seja *locus* da formação docente continuada, Candau e Lellis (1999) argumentam sobre a importância de aliar teoria e prática. Para as autoras há dois esquemas para fundamentar as relações entre teoria e prática: a visão dicotômica e a visão de unidade. Elas defendem a visão de unidade, pois teoria e prática são dois componentes indissolúveis da “práxis” definida como atividade teórico - prática, ou seja, tem um lado ideal, teórico e um lado material, propriamente prático, com a particularidade de que só artificialmente, por um processo de abstração, podemos separar um do outro.

Em outro trabalho, Candau (1996, p. 143) argumenta que, uma nova perspectiva de formação docente continuada, deve ter como base, três fundamentos: O *lôcus* privilegiado desta formação deve ser a escola e não a Universidade. A referência fundamental deve ser o reconhecimento e a valorização do saber docente. E, é preciso ter presentes as diferentes etapas do desenvolvimento profissional dos docentes atendidos pela formação. Por exemplo, um professor recém-formado tem necessidades de formação diferentes das de um professor com ampla experiência pedagógica.

Pensando nas reflexões de Nóvoa, de Candau e de Candau e Lellis, constata-se que a formação continuada de professores deve reconhecer a escola como *lôcus* privilegiado, favorecendo processos coletivos de reflexão

em um movimento que vai da teoria à prática e de volta à teoria ressignificada pelo professor, para que possa contribuir para a criação de sistemas de estímulo à sistematização das práticas pedagógicas dos/as professores, em suas respectivas áreas de atuação.

Considerando o escopo desta pesquisa, analisemos o caso específico dos professores de Matemática. Estes precisam ter o conhecimento do conteúdo de Matemática, assim como todos os cidadãos escolarizados. Mas isto é pouco precisam, também, do conhecimento especializado, e, além disto, precisam do conhecimento dos estudantes, do currículo e das formas de ensinar os conteúdos de Matemática, mesmo que o professor recém-formado tenha a possibilidade de trazer boa bagagem acadêmica, falta-lhe os saberes agregados pela experiência. Por outro lado, o professor mais experiente, pode demandar mais atualização acadêmica.

O fato indiscutível é que a formação continuada do professor deve partir do *lócus* (físico e cognitivo) em que ele se encontra e é de extrema importância que ela seja uma formação consistente, tanto em relação aos conteúdos, às metodologias, quanto em relação ao uso das TDIC para o ensino de Matemática.

Lobo da Costa (2010, p. 87), ao tratar da formação do professor de Matemática, argumenta que

a formação de educadores não é autônoma. Ao contrário, ela está inserida em um contexto histórico e político, de forma que a sua orientação depende do conceito de Escola para determinada sociedade e, além disso, depende também do que está sendo adotado como modelo de ensino e qual é o currículo dominante de cada período histórico.

Sobre o contexto histórico e político, ao propor um projeto de formação continuada para docentes, no Brasil, necessariamente é preciso estar atento à realidade da formação inicial, como relatam Gatti e Barreto (2009), na pesquisa anteriormente citada. Também é preciso considerar o contexto local, haja vista a extensão territorial e a diversidade presente no Brasil.

A formação docente, seja inicial ou continuada, não se faz no vazio. A questão que se coloca de forma insistente é: como fazer a formação deste docente?

Tardif (2007, p. 287) apresenta um modelo de formação profissional, que acontece durante toda a carreira docente, fundamentada em um *continuum* que “começa antes da universidade, durante a formação escolar anterior, transforma-se na formação universitária inicial, valida-se no momento do ingresso na carreira e prossegue durante [...] a vida profissional”.

Para Tardif (2007, p. 234), este modelo de formação está vinculado à profissionalização dos docentes considerando-os “sujeitos de conhecimento, [...] atores competentes, sujeitos ativos” que fazem de sua prática “espaço de produção de saberes específicos”.

Corroborando com os argumentos de Tardif (2007), bem como os argumentos de Lobo da Costa (2010), a argumentação de Charlot (2005, p. 98), para quem a formação docente ocorre “numa tensão entre a lógica da prática e a do saber constituído em discurso.” Para este autor, formar professores é “dotá-los de competências que lhes permitirão gerir essa tensão, construir as mediações entre práticas e saberes através da prática dos saberes e do saber das práticas”.

De fato, as citações destes autores, nos mostram que toda atividade consciente do homem é guiada pela união da teoria e da prática, na forma histórico-social da atividade\trabalho. E, se toda atividade humana é assim guiada, quanto mais deve ser a formação docente, visto que este profissional atua ou atuara na formação de outros seres humanos.

Imbernón, apresenta cinco eixos para a formação docente profissional, que são :

- A reflexão prático-teórica sobre sua própria prática;
- A troca de experiências entre iguais [demais profissionais da área da Matemática ou do mesmo segmento educacional, no Brasil e no mundo];
- A união da formação a um projeto de trabalho [ensino da Matemática com a integração das TDIC];

- A formação como estímulo crítico diante de práticas profissionais arcaicas ou excludentes;
- O desenvolvimento profissional da instituição educativa mediante o trabalho conjunto para transformar a prática docente. (IMBERNÓN, 2011, p.48)

Fechando esta parte da fundamentação sobre formação docente, apresenta-se o alerta de Libâneo (2001, p.151) sobre a relevância da educação continuada, pois entende-se que é a finalidade ou intencionalidade que se tem, precisa iluminar as políticas públicas de formação docente, adequando-as ao contexto de sua aplicação. Sobre tal relevância, o autor, argumenta que ela "a formação continuada é condição para a aprendizagem permanente e o desenvolvimento pessoal, cultural e profissional".

A citação do autor reforça a necessidade e urgência do repensar da formação docente no Brasil, guardadas as especificidades dos diferentes contextos. Esta urgência se faz mais forte quando se trata da integração das tecnologias digitais, à formação dos professores e, conseqüentemente nos currículos escolares.

2.2 FORMAÇÃO DOCENTE E INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS

Percebe-se que, como o desenvolvimento vertiginoso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) estão transformando o nosso cotidiano, interferindo nas relações entre pessoas e no acesso a informações.

Himanen (2006), defende que a educação tem nova tarefa nesta sociedade que se tornou uma rede e onde a aprendizagem ocorre durante toda a vida, pois a criação de rede facilita a circulação de informações, as trocas de experiências e outras trocas necessárias e desejáveis para a aprendizagem vitalícia. Para o autor, o grande desafio educacional no século XXI está vinculado “à aprendizagem vitalícia”. Vencer esse desafio “requer que as pessoas aprendam a aprender — e que se tornem capazes de identificar problemas, gerar ideias, ser autocríticos, resolver problemas e trabalhar com outras pessoas.” (2006, p 362).

Esta necessidade de "aprendizagem vitalícia" impacta todos os setores da sociedade, incluindo a escola e a formação de docentes. Em se tratando da escola, Almeida e Prado (2008) argumentam que é necessário que a formação para o uso das TDIC "contemple os diferentes profissionais em atividade profissional na escola. Em especial, é preciso que estejam envolvidas nesta formação, as lideranças, tais como diretores e coordenadores pedagógicos das escolas e outros educadores que atuam nas distintas instâncias do sistema escolar, inclusive aqueles que trabalham nos órgãos centrais e intermediários das Secretarias de Educação de Estados e municípios.

Este alerta das pesquisadoras é pertinente, pois sabe-se que as TDIC mudaram a sociedade de tal forma que não há como retroceder, uma vez que elas introduziram novos modos de comunicação entre pessoas e instituições. As lideranças escolares precisam estar atualizadas para que possam dar suporte aos docentes e alunos.

O uso das TDIC permite a expressão do pensamento pelas modalidades semelhantes às da escrita (linear, sequencial), assim como pelas imagéticas (simultaneidade, espacialidade). O diferencial das TDIC é que seu uso permite a combinação dessas modalidades, no que tem sido conhecido como multimodalidade ou hipermodalidade – quando diferentes modalidades são integradas na hipermídia (LEMKE, 2002, *apud* ALMEIDA e VALENTE, p.21, 2011). Assim, os novos projetos de formação docente, podem fazer uso destes recursos e metodologias, integrando-os ao currículo e facilitando a interação entre os sujeitos envolvidos.

Assim, é urgente a mudança na formação continuada de várias gerações de docentes, em exercício, uma vez que boa parte deles é nativo da era analógica, antecedente da digital.

Pesquisas realizadas na área dão conta de que esta mudança vem acontecendo de forma lenta, como mostrado na revisão da literatura, anteriormente apresentada na justificativa desta dissertação.

Sobre esta questão, Imbernón defende que a formação docente deve dar suporte para que estes ocupem um espaço mais dinâmico, nas mudanças sociais em curso para que possam fazer diferença como educadores. É

necessário programas de formação que subsidiem os futuros professores na transposição e adequação dos saberes adquiridos e ou construídos para a realidade da sala de aula.

a instituição que educa deve deixar de ser “um lugar”, exclusivo em que se aprende apenas o básico (as 4 operações, socialização, uma profissão) [...] [neste cenário], **a profissão docente deve abandonar a concepção predominante do séc.XIX**, de mera transmissão do conhecimento acadêmico, de onde de fato provém, e que se tornou inteiramente obsoleta para a educação dos futuros cidadãos em uma sociedade democrática, plural, participativa, solidária, integradora.[informatizada]. (IMBERNÓN, 2000 p.78- grifos nossos).

A citação de Imbernón pode ser considerada um alerta para os elaboradores de políticas públicas para a educação, bem como para aqueles que propõem currículos e programas de formação inicial ou continuada, para docentes. Os tempos mudaram, a sociedade mudou e os currículos de formação de professores precisam acompanhar tais mudanças.

Em relação à utilização das TDIC, tem sido largamente apregoado que, geralmente os alunos se apropriam da tecnologia de modo mais confortável do que professores, por sua contemporaneidade com elas. Entretanto, isto não significa que saibam usá-las como ferramentas para a aprendizagem, neste aspecto os professores são fundamentais. Se, contudo, os professores não tiverem uma sólida e duradoura formação poderão sentir-se desconfortáveis para usá-las em sala de aula e este desconforto poderá gerar resistência. Almeida e Valente (2011) alertam que talvez este seja o motivo pelo qual os docentes se mostram inseguros e apresentam pouco interesse para incorporar as TDIC na sua prática pedagógica.

De acordo com a pesquisa TIC Educação 2012, realizada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil apenas 2% dos professores da rede pública do Brasil utilizam a tecnologia digital como suporte para favorecer as situações de ensino e aprendizagem durante as aulas. Estamos, pois, diante do seguinte desafio: preparar os professores para integração das TDIC na Educação. (CGIbr, 2013)

Segundo Costa (2013), para os professores,

Introduzir as TIC nas suas práticas letivas e nas de seus alunos traz, por outro lado, novas questões, quer do ponto de vista pedagógico,

quer do ponto de vista didático, tornando-se necessário encontrar estratégias de desenvolvimento profissional que lhe permitam experimentar e enquadrar o computador a serviço de uma aprendizagem culturalmente ajustada aos novos tempos. (p. 53)

Chaachoua (2003, apud Purificação, 2010) explicita dois obstáculos para a integração do computador pelo professor de Matemática, na sala de aula, que são:

- O professor que não tem referência ou experiência de aprendizagem em conduzir atividades no ambiente informático hesita em usar o computador e necessita, assim, de uma justificação a priori que lhe aponte as possibilidades do uso do computador no ensino de Matemática. Nesse caso, prevalece a insegurança com essa ferramenta e o menor dinamismo no ensino.
- O segundo obstáculo está ligado aos efeitos da transposição informática. Os objetos do saber se modificam na relação didática e informática, ou seja, a introdução da informática na relação ensino-aprendizagem pode modificar a relação entre aluno-professor-objeto matemático, na qual o professor pode se deparar com situações em que o próprio saber matemático é questionado. Assim, certas concepções de ensino podem ser obstáculos à integração do recurso do computador. (p.155)

Entretanto podemos questionar: que tipo de formação seria adequada para que professores se tornem capazes de superar seus medos e conseguir integrar as TDIC ao ofício docente? Como integrá-las ao currículo?

a formação de professores deve ser concebida como um processo de desenvolvimento para a vida toda, com a licenciatura sendo apenas a fase inicial dessa formação, que deve continuar ao longo de toda a carreira profissional. O processo de formação não pode ser somente entendido como orientado para preparação técnica, mas voltado para a mudança, de modo que se possa lidar com as incertezas, as instabilidades e as transformações que caracterizam os tempos atuais. (LOBO DA COSTA, 2010, p.89)

A citação de Lobo da Costa contribui para a reflexão, tanto sobre o currículo necessário para a formação de professores, quanto sobre o currículo para todos os demais níveis escolares, coerente com as demandas da sociedade contemporânea. Um currículo que extrapola a visão de prescrição de conteúdos e diz respeito a um percurso, à trajetória de um curso envolvendo os processos, as ações das pessoas envolvidas, o lugar e o tempo em que ocorre seu desenvolvimento. (ALMEIDA e VALENTE, 2011)

Sobre as características da formação coerente com esta perspectiva curricular, segundo Almeida e Valente, ela deve:

- criar condições para professor construir conhecimento sobre os aspectos computacionais; compreender as perspectivas educacionais subjacentes aos softwares em uso, isto é, as noções de ensino, aprendizagem e conhecimentos implícitos no software; e entender por que e como interagir o computador com o currículo e como concretizar esse processo na sua prática pedagógica.
- proporcionar ao professor as bases para que possa superar as barreiras de ordem administrativa e pedagógica, possibilitando a transição de um sistema fragmentado de ensino centrado na transmissão de informação para uma abordagem integradora de currículo, centrado na elaboração de projetos temáticos de interesse de cada aluno, a proposição de problemas, o trabalho com temas geradores ou de desenvolvimento de atividades que despertem a curiosidade dos alunos pela descoberta, o aprender com o outro e a compreensão dos problemas de seu contexto com o mundo e do mundo. (ALMEIDA e VALENTE, 2011, p. 50)

Sobre esta questão, Shulman (1986) argumenta que a ênfase no conhecimento do conteúdo e os conhecimentos pedagógicos são tratados como sendo mutuamente exclusivos, mas que este é um equívoco, pois os programas de formação de professores devem combinar os dois campos de conhecimento. Discutindo sobre esta dicotomia ele usou a noção de conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) que inclui o conhecimento e conteúdo pedagógico do conhecimento, entre outras categorias.

2.3 CONHECIMENTOS PARA A DOCÊNCIA NA PRESENÇA DE TECNOLOGIA

Na visão de Shulman, conhecimento pedagógico do conteúdo é uma forma de conhecimento prático que é usado por professores para orientar suas ações em sala de aula altamente contextualizadas, que implicam em (a) conhecimento de como estruturar e representar o conteúdo acadêmico, para os alunos, (b) o conhecimento das concepções comuns, equívocos e dificuldades que os alunos encontram para aprender determinado conteúdo, e (c) o conhecimento das estratégias de ensino específicas que podem ser usadas para necessidades de aprendizagem de alunos em contextos e circunstâncias específicas da sala de aula⁸.

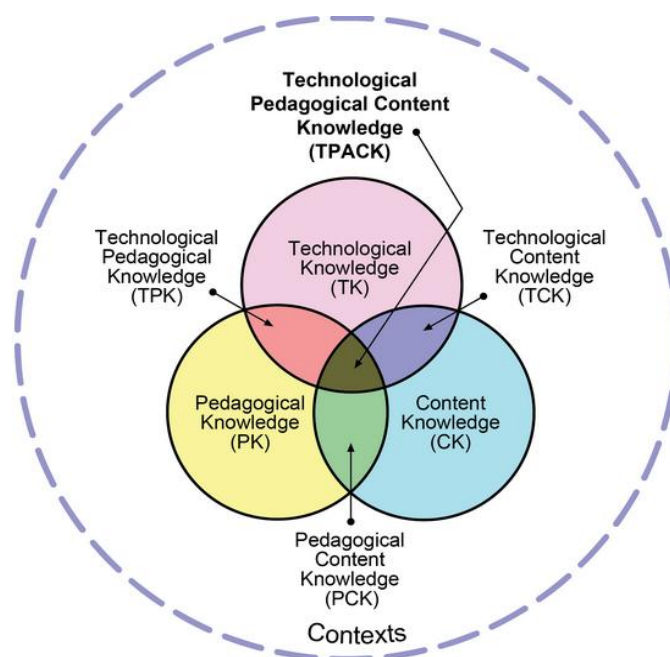
⁸ Tradução livre de Shulman, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher, 1986.

Os pesquisadores norte-americanos, Mishra e Koehler (2009, p. 60), acrescentam o conhecimento de tecnologia, ao arcabouço teórico desenvolvido por Shulman. Sua pesquisa busca identificar a natureza dos conhecimentos flexíveis necessários para que os professores possam integrar com sucesso a tecnologia ao ensino. Segundo estes autores, a preparação docente por meio do Conhecimento Pedagógico, Tecnológico do Conteúdo (TPACK) é fundamental para a eficácia do ensino com a utilização das TDIC. Seus estudos baseiam-se na ideia de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Shulman, porém acrescentam a esta ideia outro conhecimento: o Tecnológico.

A abordagem da TPACK não vê de forma isolada os três principais componentes do conhecimento – Conteúdo (CK), Pedagogia (PK) e Tecnologia (TK).

Esta abordagem visa uma maior compreensão da interação desses componentes do conhecimento, ou seja, ela busca entender o que está nas intersecções entre eles e isto implica olhar para quatro conhecimentos básicos aplicáveis aos professores que desejam ensinar integrando as tecnologias ao currículo: Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK), Conhecimento Pedagógico Tecnológico (TPK), e a interseção de três círculos, Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK), como mostra a figura 1, a seguir:

FIGURA 1 – O quadro TPACK e seus componentes de conhecimento



Fonte: <http://www.tpack.org>

No centro do quadro TPACK, está a complexa interação dos três principais componentes do conhecimento: Conteúdo (CK), Pedagogia (PK), e Tecnologia (TK).

Vale resaltar ainda, que esses pesquisadores entendem que TDIC no âmbito escolar é “a soma das ferramentas, técnicas e conhecimentos coletivos aplicáveis à educação”. (2008, p.5)

A formação do professor de Matemática para a integração das tecnologias no ensino vem se tornando mais frequente, embora ainda ocorra de forma lenta (TABACH, 2011). A chegada de recursos como lousas digitais, *laptops* com acesso à *internet*, laboratórios portáteis, etc. vai exigir que o corpo docente dessas escolas tenham acesso à programas de formação continuada que o incentive e ajude a integrar esses recursos em suas aulas. Entretanto, tal formação deve, também, qualificar o professor “como um “validador” crítico e exigente das tecnologias da informação e comunicação, seja na variável da estrutura didática, seja no plano de suas implicações sociais e psicológicas” (PURIFICAÇÃO, 2010).

O professor de Matemática necessita entender que o recurso tecnológico, como todas as ferramentas produzidas pelo ser humano, deve ser usado para construir progresso, combater iniquidade e dar maiores oportunidades às novas gerações. (GUAJARDO, 2002, apud PURIFICAÇÃO, 2010)

Entretanto, estaria o professor de Matemática, saindo de sua formação inicial, sabedor do quanto à tecnologia pode ser um importante recurso para o seu trabalho? Tão importante quanto o giz e o quadro, para o professor do século XVIII?

Para que a formação de professores dê conta desta mudança de concepção é preciso mudar os currículos de tal formação. Bittar (2008, p. 86) argumenta que “a verdadeira integração da tecnologia somente acontecerá quando o professor vivenciar o processo e quando a tecnologia representar um meio importante para a aprendizagem”. Assim, o currículo da formação docente precisa buscar uma estreita relação entre a formação teórica e prática de inserção das TDIC.

A mesma autora volta a destacar a distinção entre inserir e integrar um novo instrumento na prática pedagógica do professor. Para ela “inserir [...] significa fazer uso desse instrumento sem que ele provoque aprendizagem, usando-o em situações desconectadas do trabalho em sala de aula”. O oposto disto seria integrar, ou seja, “a integração [...] significa que ele passa a fazer parte do arsenal de que o professor dispõe para atingir seus objetivos,” contribuindo, assim com o processo de aprendizagem do aluno, permitindo-lhe “compreender, ter acesso, explorar diferentes aspectos do saber em cena”. (BITTAR, 2011, p. 159)

A autora argumenta ainda sobre a importância da integração da tecnologia ao ensino da Matemática fazendo a distinção de inserção, que é o que, segundo ela vem ocorrendo na maioria das escolas. Ela adverte que:

coloca-se o computador nas escolas, os professores usam, mas sem que isso provoque uma aprendizagem diferente do que se fazia antes e, mais do que isso, o computador fica sendo um instrumento estranho à prática pedagógica, usado em situações incomuns, extra classes, que não serão avaliadas. (idem)

Entretanto, o uso superficial das tecnologias pode acarretar falsos benefícios no que concerne às competências esperadas no processo educativo. Segundo GUAJARDO, 2002, apud PURIFICAÇÃO, 2010 uma consciência não crítica dos que usam as tecnologias pode fazer com que aumente a distância social e agrave a iniquidade do sistema educativo em termos de qualidade do ensino e de oportunidades aos estudantes.

Neste sentido, Rocha (2010, p. 82) alerta sobre o quão “complexa a ligação da tecnologia com a sociedade e a vida e, em consequência, com a educação”. Esta complexidade se justifica pelo “grande desenvolvimento científico e tecnológico que afeta a vida de todos, criando novos conceitos, novos comportamentos, fenômenos os mais variados e situações novas”. Em relação à educação, fazer a integração educacional da tecnologia, requer “estudos, pesquisas, adaptação de currículos, metodologias e uma série de elementos de caráter pedagógico e educativo”.

Concordando com os autores citados e com seus argumentos sobre a formação dos professores das diferentes áreas e especialmente nas disciplinas curriculares da Educação Matemática, Rocha (2010) destaca

a necessidade de não se restringir o conteúdo da disciplina apenas às tecnologias da informação e da comunicação. Que a disciplina tenha, porém, um novo olhar e os currículos possibilitem ir mais além, tendo em vista o sistema de relações que a tecnologia tem com a formação dos profissionais, formando um grande leque de possibilidades e de necessidades de atenção em relação às suas futuras ações. (p. 82)

Quanto à organização do currículo para formação inicial de Matemática, o autor recomenda que

além de ter momentos de instrumentalizar o futuro professor em relação às tecnologias da informação e da comunicação, haja também uma atenção a outras tecnologias, novas ou não, desvelando os elementos importantes na rede de relações que têm implicações diretas ou indiretas com a formação, dando-lhes uma roupagem educacional sistêmica, equilibrada e consequente.(p.82)

Neste mesmo sentido, Bittar (2006, s/p), explica que o ensino de Matemática possui muitos *softwares* gratuitos ou não, “que podem contribuir com a elaboração de situações didáticas significativas para o aluno. Dentre esses *softwares* podemos citar: *Aplusix*, *Cabri-Géomètre*, *Graphequation*,

Graphmatica e *SLogo*, com os quais temos desenvolvido vários trabalhos de formação inicial e continuada com professores”.

Lobo da Costa (2010) concorda com a atitude de Bittar de empregar os *softwares* disponíveis na formação de docentes. E corrobora afirmando que

Se os professores são fundamentais para a mudança, a formação de professores deve ser concebida como um processo de desenvolvimento para a vida toda, com a licenciatura sendo apenas a fase inicial dessa formação, que deve continuar ao longo de toda a carreira profissional. O processo de formação não pode ser somente entendido como orientado para preparação técnica, mas voltado para a mudança, de modo que se possa lidar com as incertezas, as instabilidades e as transformações que caracterizam os tempos atuais. (p. 89)

Concordo plenamente e defendo que, esta postura dos professores que atuam tanto a formação inicial quanto a formação continuada dos docentes para a educação básica, é de extrema relevância para mudar o cenário de subutilização das tecnologias digitais, ainda muito presente, na área da Matemática.

Neste contexto, buscou-se compreender a contribuição da formação continuada para a integração das tecnologias digitais, no ensino e aprendizagem da Matemática, em um contexto real, sob o ponto de vista deste referencial teórico e da pesquisa realizada junto a uma professora participante da referida formação. E, com estas intencionalidades que a pesquisa teve início e se desenvolveu a partir dos procedimentos descritos no capítulo IV, antes porém, o capítulo III, descreve o contexto da pesquisa.

3. CENÁRIO DA PESQUISA

Este capítulo contextualiza a pesquisa, por meio de descrição do cenário de implementação do Currículo da Secretaria de Estado da Educação do Estado de São Paulo, projeto amplo de inovação curricular, denominado "São Paulo Faz Escola" – Currículo, Avaliação e Expectativas de Aprendizagem. Focaliza, especialmente, as ações do Projeto "Aula Interativa" – 2009 a 2012 – que se desenvolveu no contexto de inovação curricular, na rede estadual de São Paulo, na Diretoria Regional de Ensino de Sumaré, nas escolas localizadas no município de Hortolândia. Apresenta, ainda, a professora sujeito desta pesquisa, participante do Projeto "Aula Interativa".

3.1 CONTEXTO CURRICULAR DAS ESCOLAS DA REDE ESTADUAL PAULISTA

A agenda de gestão do governo do Estado de São Paulo – 2006 a 2010 – para a Secretaria de Educação, relativa à Educação Básica, incluiu o plano de implementação de um novo currículo para a Educação Básica, projeto amplo de inovação curricular.

Como ação inicial deste plano, no período de 18 de Fevereiro a 30 de Março de 2008 foi proposta, a todas as escolas públicas, uma Recuperação Intensiva para os alunos do Ensino Fundamental e Médio. De um modo geral para todas as séries\anos, em Matemática, foi estabelecido que os alunos deveriam atingir alguns objetivos básicos para adequação e recuperação de recursos cognitivos para a sequência dos estudos.

Conforme entrevista publicada no Encarte da Revista Sala de Aula Conectada⁹, a SEE/SP apresentou os objetivos da recuperação inicial e do desenvolvimento de habilidades de leitura, escrita, interpretação e produção em Matemática; e da construção de um modelo matemático (numérico, algébrico ou geométrico) para uma situação problema apresentada e com tal modelo analisar e interpretar os resultados.

Em seguida, com base nos resultados dos alunos, houve a proposição de material didático estruturado para o aluno e subsidiar as ações do professor em sala de aula, para que todas as escolas do Estado de São Paulo pudessem implementar ações de consolidação das aprendizagens.

Destaca-se que a nova Proposta Curricular das escolas públicas do Estado de São Paulo de 2008, contou com várias ações voltadas para a inovação curricular. Dentre elas destaca-se o lançamento de Materiais Impressos denominados Cadernos do Programa São Paulo faz Escola, em duas versões: Caderno do Professor e Caderno do Aluno, doravante denominado de “Cadernos”.

Segundo dados do portal oficial do Programa “São Paulo Faz Escola”¹⁰, a publicação destes Cadernos teve por objetivo um currículo pedagógico único para todas as mais de 5 mil escolas da rede pública do Estado de São Paulo, ou seja, intencionava “apoiar o trabalho nas escolas contribuindo para melhoria na qualidade no aprendizado dos alunos, [...] [garantindo] a todos uma base comum de conhecimento e de competências” (SÃO PAULO, 2010, p. 7).

Foram distribuídos, a todas as escolas da referida rede, 76 Cadernos do Programa São Paulo faz Escola, organizados por bimestres, disciplinas e séries. O Caderno de cada disciplina foi composto de 4 (quatro) volumes contendo (quatro) 4 situações de aprendizagem, cada volume. Assim, para desenvolver o currículo de Matemática, por exemplo, alunos e professores receberam bimestralmente os Cadernos com 04 (quatro) situações de

⁹ Informação constante do encarte sala de aula conectada, p. 6-7. Disponível em: http://www.dell.com/downloads/global/casestudies/sala_de_aula_conectada_. acesso em 15/03/2013

¹⁰ Portal São Paulo Faz Escola: <http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/Default.aspx?alias=www.rededosaber.sp.gov.br/portais/spfe2009>

aprendizagem, perfazendo 16 situações ao ano, acampando os conteúdos da área, mas inovando a metodologia de ensino.

As inovações pretendidas referem-se a forma de abordagem desses temas, sugerida ao longo dos Cadernos de cada um dos bimestres. Nessa abordagem, busca-se evidenciar os princípios norteadores do presente currículo, destacando-se a contextualização dos conteúdos, as competências pessoais envolvidas, principalmente as relacionadas a leitura e a escrita Matemática, bem como os elementos culturais internos e externos a Matemática. (SEE/SP, 2009, p. 8)

Para a implantação dos Cadernos do Programa "São Paulo Faz Escola" foi desenvolvida uma formação de professores denominada "A Rede Aprende com a Rede"¹¹, mas nem sempre os Cadernos foram bem aceitos pelos professores, que reenviavam, entre outras, a participação na autoria dos mesmos. Em 2009, eles (os Cadernos) passaram por uma reestruturação e, ao iniciar o Projeto "Aula Interativa", este material encontrava-se, ainda, em fase de reestruturação e implementação.

Portanto, um projeto de integração das TDIC, como o "Aula Interativa" teria que partir dele e agregar inovações. Assim, os conteúdos digitais foram elaborados em consonância com as situações de aprendizagem dos Cadernos do Professor e do Aluno no Programa São Paulo faz Escola da SEE/SP, a partir dos conteúdos curriculares constantes em tais cadernos. Exemplos de conteúdos e atividades de Matemática serão descritos e analisados no capítulo V, ao tratar das práticas desenvolvidas pela professora, sujeito desta pesquisa, com seus alunos.

3.2 O PROJETO "AULA INTERATIVA"

O Projeto "Aula Interativa" foi concebido a partir de uma parceria entre Secretaria de Estado da Educação de São Paulo – SEE/SP, e a Dell Computadores do Brasil Ltda, doravante denominada Dell, neste texto. A finalidade do "Aula Interativa" foi propiciar a integração de recursos tecnológicos (lousa digital, computador, projetor multimídia) ao

¹¹ Formação dos professores realizada na escola durante o planejamento, por meio de vídeos (Streaming) locados na Rede do Saber.

desenvolvimento do currículo de Português e Matemática, em implementação na rede pública de São Paulo, como anteriormente descrito.

O *locus* de desenvolvimento do Projeto “Aula Interativa” foram as escolas públicas da rede estadual de São Paulo, da Diretoria Regional de Sumaré, no município de Hortolândia, sendo beneficiados diretamente 6 mil alunos e 100 professores.

Hortolândia fica a 115 km da capital de São Paulo na região de Campinas e foi escolhida para sediar o Projeto “Aula Interativa”, por ser a cidade da segunda fábrica da Dell no Brasil. Portanto, podemos inferir que tal escolha facilitaria a intencionalidade da Secretaria de Educação Estado em incorporar os Cadernos as ações pedagógicas do professor em sala de aula com os recurso tecnológicos implementados pelo parceiro.

Nesta parceria, toda a preparação das salas de aula, infraestrutura e kit tecnológico, que as escolas contempladas com o Projeto “Aula Interativa”, receberiam, foram de responsabilidade da Dell. Bem como a contratação das equipes de especialistas para produção de materiais interativos articulados com o currículo oficial da SEE/SP em implementação, descrito anteriormente, para Formação Continuada dos Professores e demais profissionais da Educação num currículo específico e para avaliação dos resultados das escolas envolvidas no Projeto.

Assim, um dos objetivos divulgados pela Secretaria de Educação de São Paulo, explícito no Projeto “Aula interativa” foi:

“promover a melhoria nos níveis de aprendizado, inserindo interatividade no conteúdo curricular da 5ª série do ensino fundamental e 1º ano do ensino médio para as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, através da tecnologia Dell, em escolas da rede pública do município de Hortolândia, no interior do estado de São Paulo”. (Dell Brasil, s/d, p.3)¹²

Neste mesmo sentido, a proposta da sala de aula conectada, de autoria da Dell, foi apontada como solução para incorporação das TDIC ao currículo destas escolas, visto que

¹² Disponíveis em , http://www.dell.com/downloads/global/casestudies/sala_de_aula_conectada_2.pdf> acesso em 15 Mar 2014.

sinaliza um caminho de múltiplas possibilidades ao contribuir para um processo de aprendizagem coletiva e cooperativa. E ao mesmo tempo privilegia cada aluno em sua individualidade, ao transformá-lo de agente passivo em protagonista, reconhecendo que a escola precisa deixar de ser a transmissora de informações e propiciar um ambiente de aprendizagem baseado verdadeiramente na construção do conhecimento. (Dell Brasil,s\ld, p.3)

A solução “Sala de Aula Conectada” apresenta três pilares: a infraestrutura, o conteúdo digital interativo e a formação continuada dos professores. Naturalmente a infraestrutura deveria ser flexível e a sua implantação variaria de acordo com as necessidades de cada escola. O Kit Sala de Aula Conectada é composto de lousa digital interativa, pranchetas digitais, projetores interativos, impressoras, *netbooks* para alunos, computador, sistema de som e conexão sem fio. O seu conteúdo interativo é baseado nas necessidades de cada escola. A formação dos professores constitui o terceiro pilar e é considerada imprescindível para a utilização pedagógica desses recursos.

Para os três pilares da solução “Sala de Aula Conectada”, citados anteriormente, o Projeto “Aula Interativa”, que atendeu todas as 23 escolas da rede públicas de São Paulo, na cidade de Hortolândia, contou com a preparação de 32 salas de aulas para receber os kits contendo lousa interativa, microcomputador, conexão sem fio, sistema de som, impressora e projetor multimídia.

Para o conteúdo interativo, o segundo pilar, o governo paulista elegeu as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, selecionando duas séries, em dois níveis de ensino distintos: a 5ª série do ensino fundamental e o 1º ano do ensino médio para inicialmente participarem do projeto.

Segundo a consultora de tecnologia da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo na época, o início do desenvolvimento do material teve como inspiração um modelo já aplicado no México, porém considerando o sistema de ensino e as especificidades regionais, foram realizadas todas as adaptações possíveis. Para a consultora, “cada detalhe foi pensado para construir um ambiente pedagógico verdadeiramente motivador, capaz de contribuir efetivamente com o processo de ensino-aprendizagem”¹³. Deste modo, o Centro de Estudos e Pesquisas Aplicadas – Cepa/USP da

¹³ Informação contida no encarte Dell, s\ld, p.15

Universidade de São Paulo foi contratado pela Dell para o desenvolvimento do material interativo, tomando como base as situações de aprendizagem contidas nos Cadernos da Proposta Curricular da SEE/SP.

Para construção da metodologia do material interativo, além dos especialistas do Cepa/USP, houve a participação da assessoria de tecnologia da Secretaria da Educação e de consultores da Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas – CENP, que são os responsáveis para atestar a qualidade e a adequação do conteúdo à proposta Curricular do Estado de São Paulo, em implementação, conforme descrição anterior.

Desta forma, o Projeto "Aula Interativa" desenvolveu-se a partir do programa curricular em implantação, integrando as tecnologias digitais ao referido currículo. Portanto, os conteúdos digitais foram elaborados em consonância com os Cadernos do Programa São Paulo faz Escola da SEE/SP, a partir dos conteúdos curriculares constantes em tais Cadernos.¹⁴

Tais situações de aprendizagem inspiraram as aulas usando a lousa interativa e outras mídias. O ano de 2009 foi o ano de planejamento e preparação dos materiais, bem como a instalação dos kits tecnológicos e adequações da infraestrutura.

Neste ano de 2009 foram contratadas equipes de especialistas para a elaboração do currículo de Matemática e Língua Portuguesa do estado, para desenvolver a proposta pedagógica dos elementos educacionais interativos e para desenvolver, aplicar e acompanhar o Plano de Formação (didático-tecnológico) dos professores, professores-coordenadores, PCNP¹⁵ e equipe gestora de Hortolândia. Também contaram com a UNESCO¹⁶ para desenvolver e aplicar o modelo de avaliação do impacto do projeto na aprendizagem dos alunos, usando como base a matriz de referência do SARESP¹⁷, Prova Brasil e ENEM¹⁸, bem como seleção de 03 escolas

¹⁴ Exemplos de conteúdos/atividades de Matemática constantes nos Cadernos do Professor e Alunos, serão descritos e analisados no capítulo V, ao tratar das práticas desenvolvidas pela professora, sujeito desta pesquisa, com seus alunos.

¹⁵ Professores coordenadores de núcleos pedagógicos

¹⁶ Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

¹⁷ Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo.

¹⁸ Exame Nacional do Ensino Médio.

estaduais da Diretoria de Ensino de Sumaré que participaram como grupo de controle.

Resolvidas estas questões, vem o terceiro pilar da solução “Sala de Aula Conectada”, que foi a formação dos professores, começada em 2010.

Segundo Dias (2011) o primeiro semestre da formação dos professores e gestores envolvidos no Projeto “Aula Interativa”, foi dividida em duas partes, com durações de 16h e 40h, respectivamente. Foram organizados encontros presenciais semanalmente e atividades à distância. Na primeira foram trabalhados introduções de tecnologia básicas e interativas e, a segunda parte ficou destinada as práticas pedagógicas relacionadas ao uso de recursos tecnológicos educacionais existentes nas escolas participantes.

Ainda de acordo com Dias (2011), durante o ano de 2010, foram ofertados dois cursos de formação continuada: Curso 1 - Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC na Aula Interativa e Curso 2 – TIC no cotidiano do aluno e nas estratégias didáticas, totalizando uma carga horária de 100h aos educadores envolvidos no projeto.

De acordo com o projeto básico do primeiro curso, seus objetivos foram de contribuir com seu público alvo ajudando-o a:

- a) Refletir sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação – TIC na educação, o papel do professor, do aluno e da comunidade escolar na sociedade atual;
- b) Debater os conceitos de aula e aula interativa;
- c) Propiciar o desenvolvimento de competências pedagógicas com o uso das TIC, em especial, com a lousa digital;
- d) Incentivar a criação de uma comunidade de aprendizagem e prática entre professores, coordenadores, supervisores, gestores e PCOP¹⁹;
- e) Promover o compartilhamento das práticas e as trocas entre escolas;
- f) Abordar a integração das tecnologias da informação e comunicação – TIC ao currículo.

¹⁹ Professores coordenadores de oficinas pedagógicas

O projeto básico do segundo curso mostra um avanço na formação dando ênfase à integração das TIC no cotidiano do aluno e nas estratégias didáticas. Assim, além dos objetivos do primeiro curso acrescenta:

- a) Propiciar o desenvolvimento de competências pedagógicas para uso do *netbook* com aula interativa;
- b) Abordar a integração das tecnologias da informação e comunicação – TIC (lousa digital e *netbook*) ao currículo.

Assim, de acordo com o resumo cronológico do Projeto “Aula Interativa”, o ano de 2010, foi dedicado à formação continuada para professores, professores-coordenadores, PCNP e equipe gestora de Hortolândia no primeiro e segundo semestres. Neste mesmo ano, houve também a instalação de 18 kits de tecnologia adicionais (*desktop*, sistema de som multimídia, projetores, lousas interativas, impressoras e *no-break*) em 18 salas de aula e, ainda, a instalação de 23 kits adicionais em 23 salas de professores (todas as escolas da rede).

Ainda em 2010 foi realizado o 1º Prêmio Destaque Aula Interativa²⁰, cujo objetivo foi premiar os professores e alunos que se destacaram no uso da “Aula Interativa” para enfrentar dificuldades de aprendizado dos alunos. Em 2011 e 2012 aconteceram, respectivamente, o 2º e 3º Prêmio Destaque Aula Interativa. As Bancas de jurados, nos 3 (três) prêmios foram compostas por educadores e fundações, tais como Fundação Carlos Chagas, Fundação Lemman, CENPEC²¹, Instituto Crescer, dentre outros.

3.3 A PROFESSORA, SUJEITO DA PESQUISA

O critério relevante para a escolha da professora sujeito desta pesquisa foi a participação intensiva no projeto e, particularmente nas três sessões de premiação Destaque “Aula Interativa”.

²⁰ A terminologia “Prêmio Destaque” foi oficialmente a usada no Projeto “Aula Interativa”, para designar essa ação para impulsionar o desenvolvimento de projetos nas escolas. Embora possamos especular sobre a adequação a uma proposta de formação crítica e emancipatória.

²¹ Centro de Estudos e Pesquisas em Educação, Cultura e Ação Comunitária.

A professora, escolhida atuou durante os anos de 2010 a 2012 em 3 (três) escolas diferentes, sendo ambas da rede pública do Estado de São Paulo, da Diretoria Regional de Sumaré, no município de Hortolândia.

Considerou-se relevante o desenvolvimento de projetos envolvendo Matemática e tecnologia com os alunos, para participação do professor nas premiações, anteriormente descritas. Assim, a professora escolhida, foi uma jovem de 25 anos e 4 anos de prática docente, na época da coleta de dados, Licenciada em Matemática, com ênfase em Informática, no ano de 2009.

Sua formação inicial realizou-se por meio de um curso intitulado “Matemática com ênfase em Informática”. Segundo ela, apesar do nome “ênfase em informática”, ela teve poucas disciplinas utilizando este recurso. O destaque foi a apresentação de alguns *softwares* para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos, como o *winplot* e o GeoGebra. A professora ressalta, todavia que o foco das disciplinas era para a utilização dos recursos do *software*, sem uma exploração significativa sobre sua aplicação em sala de aula.

Ela iniciou na docência, como professora de Matemática do Ensino Fundamental e Médio na rede estadual de ensino de Hortolândia, SP, aos 21 anos, no ano seguinte à sua formação e ano de implantação do Projeto "Aula Interativa". Na época participou da formação continuada, anteriormente descrita, e teve total adesão, colocando em prática os ensinamentos adquiridos. Ainda em 2010, seu primeiro ano de atuação docente, teve seu trabalho sobre determinantes, desenvolvido com os alunos do 2ª série do ensino médio, noturno, classificado em 12º lugar, no 1º Prêmio Destaque Aula Interativa.

Em 2011, foi primeiro lugar no 2º Prêmio Destaque Aula Interativa, com o Projeto "Meus alunos inovando a Geometria", desenvolvido com a 5ª série, atual 6º ano do ensino fundamental diurno. Este projeto está analisado com mais detalhes, no capítulo de análise dos resultados.

Em 2012, foi classificada em 3º lugar, no 3º Prêmio Destaque Aula Interativa, com o Projeto "Praticando análise Combinatória" com uma turma de 2ª série do Ensino Médio noturno.

Neste contexto, a trajetória desta professora, desde a participação na formação continuada para o Projeto "Aula Interativa" às premiações, bem como as reflexões que ela faz após todo o processo, foi tomado como objeto privilegiado para a presente pesquisa.

Os resultados de tal pesquisa, estão descritos e analisados no capítulo V

4. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Este capítulo apresenta a metodologia de pesquisa, bem como descreve o contexto de desenvolvimento. Para tal, descreve, desde a concepção epistemológica que norteou a pesquisa, passando pelas técnicas e instrumentos de coleta de dados e, por fim, a descrição do processo de análise.

4.1 METODOLOGIA DA PESQUISA

Com base nos estudos de Chizzotti (2003), Bogdan e Biklen (1994) dentre outros, assumimos que esta pesquisa é de cunho qualitativo, pois podemos identificar as características defendidas por estes autores.

Para Chizzotti (2003, p.221), pesquisa qualitativa

implica uma partilha densa com pessoas, fatos e locais que constituem objetos de pesquisa, para extrair desse convívio os significados visíveis e latentes que somente são perceptíveis a uma atenção sensível e, após este tirocínio, o autor interpreta e traduz em um texto, zelosamente escrito, com perspicácia e competência científicas, os significados patentes ou ocultos do seu objeto de pesquisa.

De acordo com a citação de Chizzotti, infere-se que a pesquisa qualitativa demanda uma relação dinâmica e uma interdependência entre o investigador e o objeto investigado, para que a interpretação dos dados seja fiel aos significados por ele construídos, no contexto.

Bogdan e Biklen (1994, p. 47- 50) identificam as cinco características da pesquisa qualitativa:

1. A fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal.
2. [...] é descritiva .
3. Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados e produtos.
4. Os investigadores [...] tendem a analisar os seus dados de forma indutiva.
5. O significado é de importância vital [...].

Estas cinco características indicadas pelos autores podem ser identificadas em nossa pesquisa, pois, primeiro: tomamos como fonte de pesquisa o ambiente natural da professora, sujeito desta pesquisa e estabelecemos com ela uma relação de proximidade. Segundo: a coleta de dados se deu por meio de entrevistas audiogravadas, questionário, imagens, documentos oficiais e do arquivo pessoal da professora. Terceiro: a análise voltou-se mais para os processos percorridos pela professora na integração das tecnologias ao currículo de Matemática, muito mais do que aos resultados por ela alcançados, apesar destes terem sido inicialmente tomados como parâmetro. Quarto: a análise dos dados foi realizada a partir do caso específico, ou seja, dos caminhos percorridos pela professora, revelando pistas de como pode acontecer a integração das TDIC ao currículo da Matemática. Quinto: o interesse especial desta pesquisa foi a compreensão de como se deu a apropriação tecnológica pela professora, sob sua ótica.

A partir de tais princípios epistemológicos, a pesquisa foi desenvolvida por meio dos seguintes procedimentos:

- c) **Revisão da Literatura**, com a finalidade de conhecer as investigações realizadas com foco na Integração educacional das TDIC, assim como nas aulas de Matemática. Também focou a formação continuada de professores de Matemática para a utilização das TDIC como recurso pedagógico, o que contribui para justificar a presente pesquisa.
- d) **Pesquisa Documental**, com foco nas ações do Projeto “Aula Interativa”, da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo e parceiros, desenvolvido na Diretoria Regional de Sumaré, no município de Hortolândia. Também analisou-se outros documentos do contexto do estudo como a Proposta Curricular do Estado de São Paulo, Cadernos do Aluno e Caderno do Professor, referentes ao currículo vigente no

período de 2010 a 2012. Analisou-se, ainda, documentos do arquivo pessoal da professora, sujeito de pesquisa, especialmente os projetos por ela elaborados e desenvolvido e que foram premiados;

e) Coleta de dados em campo

A pesquisa foi autorizada pela direção da escola e pela professora, sujeito da pesquisa, que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, assim como obteve autorização do Comitê de Ética na Pesquisa – CEP, sob o nº 455.301.

Para a caracterização do *lôcus* e identificação do sujeito da pesquisa, foi utilizada a pesquisa de campo, com duas visitas à escola participante do Projeto “Aula Interativa”. Durante tais visitas foi aplicado um questionário de perfil e realizadas três entrevistas semiestruturada com a professora, que serão denominadas de ENT 1, ENT 2 e ENT 3, respectivamente. As entrevistas foram transcritas e gravadas em CD, que serão arquivadas pela pesquisadora por um período de cinco anos.

Segundo Fiorentini e Lorenzato (2006, p.120), a entrevista “permite uma obtenção direta e imediata dos dados” além de proporcionar ao sujeito da pesquisa, “fazer emergir aspectos que não são contemplados” (idem) normalmente ao responder um questionário, sendo assim um complemento deste ou de outra técnica utilizada para a obtenção dos dados.

A entrevista exige do pesquisador/entrevistador uma postura ética e muita atenção, pois

[...] o entrevistador deve manter-se na escuta ativa e com a atenção receptiva a todas as informações prestadas, intervindo com discretas interrogações de conteúdos ou com sugestões que estimulem a expressão mais circunstanciada de questões que interessem à pesquisa. A atitude disponível à comunicação, a confiança nas formas e escolhas de um diálogo descontraído devem deixar o informante inteiramente livre para exprimir sem receios, falar sem constrangimentos sobre seus atos e atitudes, interpretando-os no contexto em que ocorrem. (CHIZZOTTI, 1991, p. 93)

Ainda em relação ao uso de entrevistas, Bogdan e Biklen (1991, p. 134) argumentam que, em investigações qualitativas, “elas podem ser utilizadas [...] como estratégia dominante para a recolha de dados ou podem ser utilizadas em conjunto com a observação participante, análise de documentos e outras técnicas”. Assim, a entrevista corroborou com as demais técnicas usadas para coleta de dados, sendo ela, a técnica primordial para “recolher os dados descritivos na linguagem do próprio sujeito” (BOGDAN; BIKLEN, 1991, p. 134).

Sobre a entrevista semi estruturada, adotou-se a concepção defendida por Rosa e Arnoldi (2006), para quem as entrevistas semi estruturadas “exigem que se componha um roteiro de tópicos selecionados. As questões seguem uma formulação flexível, e a sequência e as minúcias ficam por conta do discurso dos sujeitos e da dinâmica que acontece naturalmente.”

Desta forma, a entrevista permite “ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo.” (BODGAN; BIKLEN, 1991, p.134)

O roteiro da entrevista semi estruturada foi elaborada com blocos de perguntas de acordo com os eixos de interesse, conforme recomendam Fiorentini e Lorenzato (2006, p.121). O primeiro bloco da entrevista refere-se a formação inicial e o início da carreira docente, no segundo bloco destaca a participação do sujeito da pesquisa na formação continuada do Projeto “Aula Interativa” e no terceiro bloco, as práticas pedagógicas desenvolvidas pela professora com utilização de tecnologias e os Prêmios “Aula Destaque” obtidos pela mesma.

- f) **Análise dos resultados**, realizada por meio da análise de conteúdo e confronto com o referencial teórico adotado.

Para Bardin (2006), a análise de conteúdo se organiza em três fases: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados com inferência e interpretação.

A pré-análise é a fase em que se organiza o material a ser analisado com o objetivo de torná-lo operacional, sistematizando as ideias iniciais. A exploração do material constitui a definição de categorias e a identificação das

unidades de registro e das unidades de contexto nos documentos (unidade de compreensão para codificar a unidade de registro que corresponde ao segmento da mensagem, a fim de compreender a significação exata da unidade de registro). Dessa forma, a codificação, a classificação e a categorização são básicas nesta fase. O tratamento dos resultados corresponde à etapa de inferência e interpretação. Nela ocorre a condensação e o destaque das informações para análise, culminando nas interpretações inferenciais; é o momento da intuição, da análise reflexiva e crítica.

Tendo em vista as diferentes fases da análise de conteúdo proposta por Bardin (2006), os documentos oficiais, os materiais do arquivo da professora, bem como o texto de suas entrevistas, foram organizados e categorizados para servirem às interpretações e inferências.

Destaca-se que o conteúdo das entrevistas representou a maior fonte de informações, seguida pela análise documental, como recomenda Duarte (2001), buscou-se fragmentar o todo e, em seguida, reorganizá-lo em unidades de significação que posteriormente constituíram as categorias de análise.

Nesta perspectiva, para realizar a interpretação, as unidades de significação obtidas por meio da fragmentação das duas partes da entrevista e dos textos dos documentos, foram articuladas entre si constituindo as categorias de análise e nortearam, deste momento em diante, a descrição e análise, que constitui o próximo capítulo.

5. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Este capítulo chega ao cerne deste trabalho. Os dados são apresentados e discutidos por meio de categorias emergentes na análise de conteúdo, ancoradas nos conceitos básicos e autores referendados no capítulo anterior.

Uma análise preliminar dos materiais obtidos a partir das entrevistas com a professora, bem como nas conversas informais com ela, na análise documental e de seus arquivos pessoais, permitiram inferir as seguintes categorias de análise: as Ações do Projeto “Aula Interativa” e as Práticas Pedagógicas da Professora, como mostra o quadro 3.

QUADRO 3: Categorias emergentes na análise de conteúdo

Categorias	Nomes	Ocorrências	
		Entrevista e conversas informais	Arquivos e documentos
C1	Ações do Projeto “Aula Interativa”	▪ Participação na formação em 2 anos consecutivos. ▪ Vivência dos exemplos de conteúdo digital interativo, na formação. ▪ Elaboração e desenvolvimento de projetos, com os alunos.	▪ 2 cursos nos anos de 2010. Reoferta em 2011. ▪ Curso 1 - teórico prático ▪ Curso 2- teórico prático com atividades práticas desenvolvidas em serviço.
C2	Práticas Pedagógicas da Professora	▪ Adesão da professora ▪ Apoio dos formadores ▪ Apoio da gestão ▪ Momentos de socialização, na formação. ▪ Salto dos “conteúdos digitais interativos para o planejamento e desenvolvimento de aulas interativas.	▪ Proposta para os professores de Língua Portuguesa e Matemática do 6º ano do E.F e 2º ano do E.M, inscritos pela SEE/SP. ▪ Projetos e atividades desenvolvidas com participação e cooperação dos alunos. ▪ Aulas interativas produzidas pela professora

Fonte: Acervo próprio

5.1 CATEGORIA 1: AÇÕES DO PROJETO “AULA INTERATIVA”

As ações do Projeto “Aula Interativa”, podem ser organizadas em: ações da formação continuada e ações para implementação da infraestrutura das escolas. Será descrita e analisada, prioritariamente, as ações de formação continuada. Esta escolha se deve ao fato de considerar que, do ponto de vista pedagógico, a formação continuada docente foi uma importante ação do referido projeto.

5.1.1 AÇÕES DA FORMAÇÃO CONTINUADA

No Projeto de formação docente “Aula Interativa”, está escrito que a formação continuada seria ofertada em 2 (dois) cursos. Cada curso com a duração de 40h, divididas em 03 módulos, perfazendo 16h presenciais e 24h à distância. Entretanto, conforme Dias (2011), a formação empreendida em 2010, aconteceu com uma carga horária total de 100h e, segundo relato da professora, realizou-se durante todo o ano, com encontros presenciais de 4 h semanais. Tais informações evidenciam que o curso no ano de 2010 de fato teve uma carga horária maior que a inicialmente prevista.

O curso 1 (um), intitulado, *Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC na “Aula Interativa”*, no projeto, apresentou a seguinte ementa:

Aborda o panorama sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação na educação, seus principais conceitos, possibilidades e desafios bem como os conceitos de aula e de aula interativa. Debate sobre o papel do professor, do aluno e da comunidade escolar, das tecnologias, as mudanças inerentes à sociedade digital e suas influências na escola. Analisa casos de uso de TIC na escola e destaca a importância dos ambientes virtuais de aprendizagem no registro dos processos de ensino e aprendizagem. (SEE/SP, 2009)

Este curso promoveu um primeiro contato dos docentes com as tecnologias digitais, auxiliando sua apropriação. Além disto, possibilitou aos professores a análise de situações de uso educacional de tais tecnologias, de modo a subsidiá-los em suas práticas pedagógicas de integração das tecnologias ao currículo escolar.

O curso 2 (dois), intitulado, *TIC no cotidiano do aluno e nas estratégias didáticas*, teve como ementa:

Identificar o repertório de uso de tecnologias da informação e comunicação pelo aluno, na escola e na comunidade com vistas a consubstanciar o planejamento, o desenvolvimento, o compartilhamento e a avaliação de estratégias didáticas. Incentivar a constituição da comunidade de prática, envolvendo todos os participantes do Projeto “Aula Interativa” no registro e compartilhamento de estratégias didáticas desenvolvidas nas diferentes escolas. (SEE/SP, 2009)

Este segundo curso trouxe uma visão mais aprofundada de emprego educacional das tecnologias ao focar situações concretas de sua integração aos conteúdos curriculares de Matemática, discutindo estratégia aos docentes para sua atuação em sala de aula.

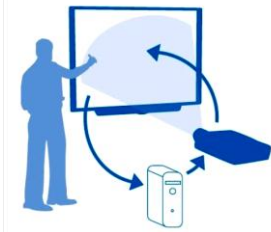
A proposta de formação, conforme as ementas acima colocadas, pode em nosso entender, auxiliar a desenvolver nos professores o TPACK, defendido por Mishra e Koehler, (2009). Para os autores, a formação deve procurar desenvolver os três principais componentes do conhecimento: Conteúdo (CK), Pedagogia (PK), e Tecnologia (TK). Nesta perspectiva, o uso das TDIC no âmbito escolar deve ser concebida de forma integrada, o manuseio das ferramentas, das técnicas e dos conhecimentos coletivos aplicáveis à educação.

O curso 1 deveria ter sido voltado para a discussão pedagógica e o curso 2 para os recursos e sua integração. Entretanto de acordo com conversas informais com a professora, estas indicam que houve integração da parte pedagógica, com a tecnológica e estas com a Matemática nos dois cursos.

Para a apropriação da lousa digital *Smart Board*, a equipe de formação trabalhou com a apostila “*treinamento Smart Board Nível 1*”. Neste material constam unidades, tais como: Iniciando; Fundamentos do *software Notebook*;

Objetos no *software Notebook* e Criando atividades de aula interativas; a conhecer abaixo:

QUADRO 4: Tópicos da unidade “Iniciando”

Como a Lousa Interativa <i>Smart Board</i> Funciona?	
Seu dedo é seu mouse	
A bandeja de canetas	
Teclado virtual	
Botões	 Botões da bandeja de canetas  Botão ajuda  Botões da bandeja de canetas

O destaque da unidade “Fundamentos do *software* do *Notebook*” é a exploração dos diversos menus e a barras de ferramentas que o *Software Notebook* apresenta, bem como a sua área de trabalho. Perpassando por indicadores, tais como: laterais, classificador de páginas, galerias e até recursos online.

Embora pareça paradoxal uma formação para o uso pedagógico das tecnologias, ter uma unidade totalmente técnica, esta unidade foi importante uma vez que o domínio da tecnologia a ser trabalhada é inicialmente indispensável, para que, posteriormente o professor possa utilizá-la no desenvolvimento de suas aulas.

As figuras 2 e 3 apresentam alguns ícones da barra de ferramentas do referido *Software*.

FIGURA 2: ícones da barra de menu do *Software Notebook*

Botão	Utilize essa ferramenta para	Botão	Utilize essa ferramenta para
	Exibir a página anterior do Notebook		Inserir uma tabela
	Exibir a próxima página do Notebook		Selecionar qualquer objeto na página com seu dedo ou mouse
	Inserir uma página do Notebook em branco imediatamente após a página do Notebook ativa		Escrever ou desenhar na página do Notebook com a caneta
	Abrir um arquivo do Notebook já existente		Escrever ou desenhar na página do Notebook com a Caneta Colorida
	Salvar seu arquivo do Notebook		Apagar tinta eletrônica na página do Notebook
	Colar objetos copiados em um arquivo do Notebook		Desenhar uma linha

Fonte: Adaptado da Apostila Treinamento *Smart Board* Nível 1

FIGURA 3: ícones da barra de menu do Software Notebook - 2

Botão	Utilize essa ferramenta para	Botão	Utilize essa ferramenta para
	Desfazer a última ação executada		Criar uma forma
	Refazer a última ação executada		Desenhar uma forma na página do Notebook com a Caneta de Formas
	Apagar qualquer objeto selecionado		Utilizar a Caneta Mágica para aplicar o zoom e holofote, ou escrever em tinta que desaparece
	Exibir/Ocultar a Sombra de Tela na atual página do Notebook		Usar o efeito de preenchimento atual para preencher um objeto
	Iniciar visualização de Tela Cheia		Criar uma caixa de texto para digitar
	Iniciar Exibição de Página Dupla		Modificar as propriedades de um objeto selecionado
	Iniciar a barra de ferramentas de Captura de Tela		Mover a barra de ferramentas para a parte inferior da página do Notebook
	Ativar a Câmera de Documentos SMART		

Fonte: Adaptado da Apostila Treinamento *Smart Board* Nível 1

Nessas duas unidades acima fica evidenciado que esta formação foi essencialmente técnica, com exploração das ferramentas e das possibilidades da lousa digital. Ressaltamos que, pela pesquisa documental, não foi possível identificar se ocorreu na formação a discussão das unidades “*Objetos no software Notebook*” e “*Criando atividades de aula interativas*”, no curso 01. Seções essas que têm por objetivo auxiliar o professor a desenvolver autonomia na criação de suas aulas/atividades, tornando-as mais atrativas, interativas e dinâmicas de forma a produzir aprendizado significativo em matemática. Entretanto, fica evidente, nas entrevistas e conversas informais com o sujeito da pesquisa, que apesar do carácter técnico dos cursos componentes da formação, esses foram construídos e desenvolvidos visando uma estreita relação entre teoria à prática, conforme descrição do projeto básico. Sendo que, as práticas focaram-se diretamente na atuação docente em sala de aula, quando da realização do segundo curso.

A configuração da formação continuada dos professores envolvidos no Projeto “Aula Interativa” é condizente com a defesa, de Lobo da Costa (2010), dentre outros autores, para os quais a formação deve acontecer dentro de um contexto específico, neste caso, o dos professores das escolas da rede

estadual de Educação na cidade de Hortolândia, cidade sede da 2ª Fábrica da Dell no Brasil, os quais implementavam uma reestruturação curricular no Ensino Fundamental II e Médio do Estado de São Paulo.

As análises dos documentos oficiais e de arquivos pessoais da professora demonstram que, paralelamente aos dois cursos os professores levavam as atividades discutidas na formação para aplicação em sala de aula, o que permite inferir que os cursos procuraram promover integração entre a teoria e a prática, como destaca a professora durante uma de suas entrevistas,

“eu aprendi tudo lá [...] a mexer na lousa, recebia orientações pedagógicas e o que eu tinha de dificuldades em sala de aula, levava para eles na formação e os formadores tentavam me ajudar”.(ENT.3)

Fato consonante com os argumentos de Tardif (2007), que propõe um modelo de formação que considere o professor como sujeito de conhecimento e, portanto, aquele que faz de sua prática, espaço de produção de saberes.

Durante a formação continuada do “Aula Interativa”, a equipe de formadores discutiu aulas especialmente desenhadas para o projeto, as quais foram baseadas em Situações de Aprendizagem do Caderno do Professor e do Aluno para a disciplina de Matemática, atentando para as possibilidades de usos de implementação tecnológica. O material consistia num complemento disponibilizado ao professor, com o intuito de ampliar a reflexão metodológica acerca do ensino de Matemática e aproximá-lo de novas tecnologias que pudessem favorecer um aprendizado significativo. As ferramentas tecnológicas disponibilizadas, conforme descrito anteriormente, foram um primeiro passo para a familiarização e compreensão do real significado para a aprendizagem de Matemática.

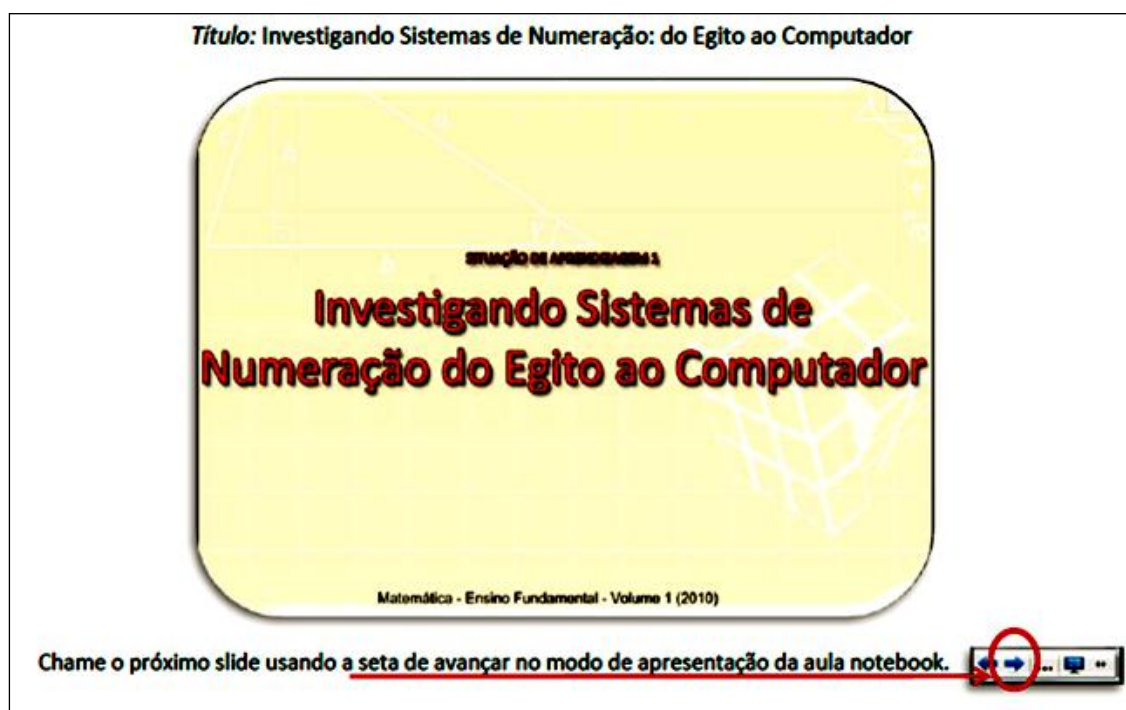
Essa é mais uma evidencia que constatamos quanto à vinculação dos cursos com o currículo praticado na escola, atendendo a realidade do docente quanto à atuação em sala de aula.

Sendo o “Aula Interativa” uma formação teórica e prática, a cada aula com conteúdo digital interativo proposta no encontro de formação continuada, os participantes aprendiam a utilizar o recurso tecnológico sugerido para a atividade e também a explorá-lo pedagogicamente em suas aulas.

Posteriormente estes tinham que experimentá-lo com seus alunos. Em encontros posteriores, da formação continuada, os docentes socializavam o que havia ocorrido, os avanços e as barreiras para a aplicação do material. Esses *feedbacks* foram considerados relevantes para o sujeito da pesquisa, pois desta forma as trocas de experiências proporcionavam novas sugestões para trabalhar com o mesmo material.

As figuras 04, 05 e 06 apresentam recortes de um roteiro de “atividades prontas”, denominado de “*implemento tecnológico sugerido para a atividade*”. Este roteiro é baseada na Situação de Aprendizagem 1 – “Investigando sistemas de numeração”, da 5ª série, atual 6º ano, do volume 01, elaborada utilizando o *software notebook 10* e que foi objeto de discussão no curso.

FIGURA 4: Roteiro da Situação de Aprendizagem 1 – slide1

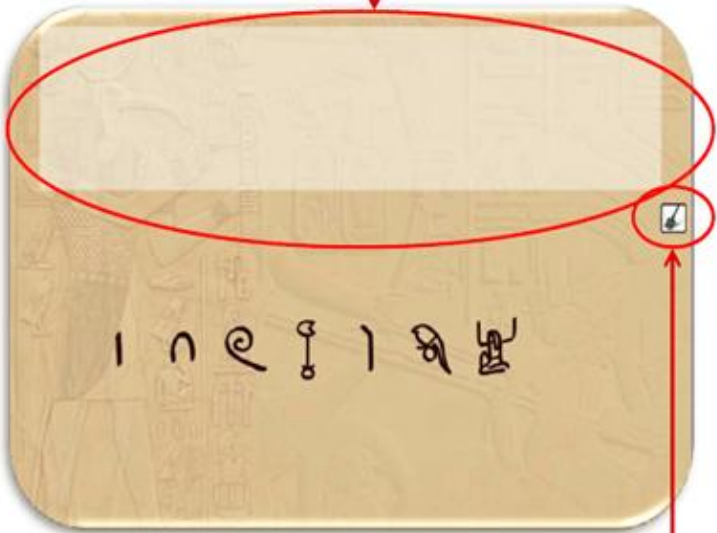


Fonte: Acervo da professora

Podemos observar logo no primeiro slide, a orientação técnica para a mudança de slides na lousa digital.

FIGURA 5 – Slide 2 – Situação de Aprendizagem 1

Para utilizar os algarismos hieroglíficos basta arrasta-los até o box acima da tela.



Para iniciar uma nova situação utilize o botão "Limpar".

Para mostrar aos alunos a transposição do sistema de numeração Egípcio para o nosso sistema decimal, utilize a quadradinho "Decimal" na parte inferior à esquerda da tela.



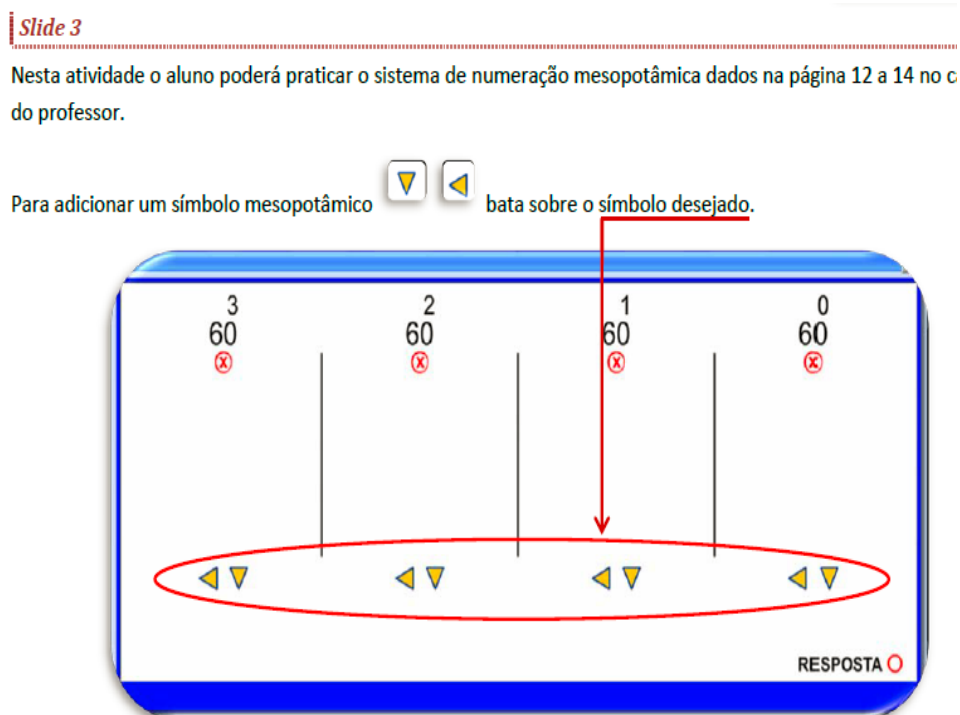
Chame o próximo slide usando a seta de avançar no modo de apresentação da aula notebook.

Fonte: Acervo da professora

Pela análise do slide 2 do roteiro, inferimos que a atividade proposta possibilita exercitar a transposição do sistema de numeração do Egito para o sistema de numeração decimal, conforme proposto no Caderno do Professor página 11. Então, não tem diferença do material interativo para o material impresso do aluno sobre a atividade? Em nosso entender, este recurso tecnológico viabiliza, por meio de um *click*, experimentar um número maior de vezes e obtendo um *feedback* instantâneo, promovendo uma retroalimentação para o aluno.

Observamos neste slide que ainda prevalecem as Informações técnicas de utilização, entretanto relatos da professora dão conta de que os formadores davam as orientações pedagógicas aos professores participantes durante a formação continuada, portanto as formações técnica e pedagógica aconteciam concomitantemente. Na figura 06 abaixo, o exercício proposto é sobre o sistema de numeração mesopotâmica, na qual se encontra na página de 12 a 14 do caderno do professor.

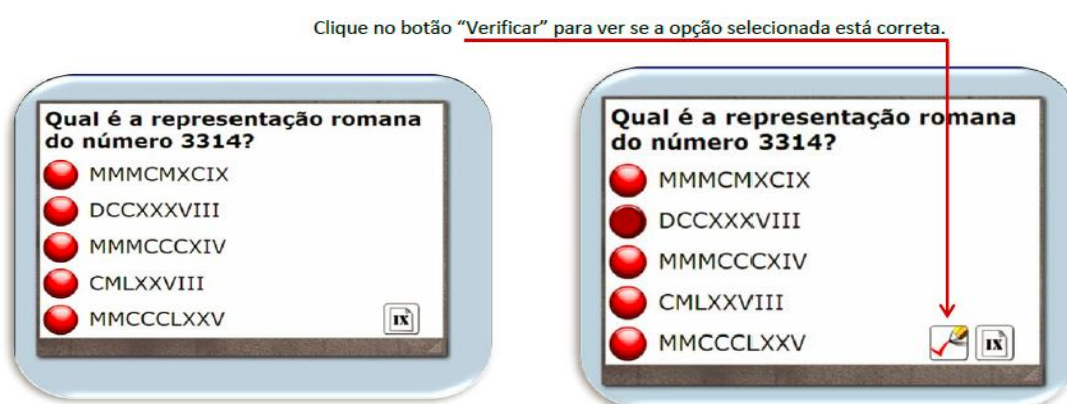
FIGURA 6: Slide 3 – Situação de Aprendizagem 1



Fonte: Acervo da professora

Nas atividades propostas utilizando o *software Smart Board*, figura 7, o aluno exercita a transformação da representação sistema arábicos para o sistema romano. Surge na tela, do *netbook* ou da lousa digital, um número aleatório que exibe o enunciado da questão. O aluno deve então selecionar a opção que contém a representação romana desse número, clicando no botão vermelho correspondente.

FIGURA 7: Atividade de transformação de número arábico para romano, no *Smart Board*

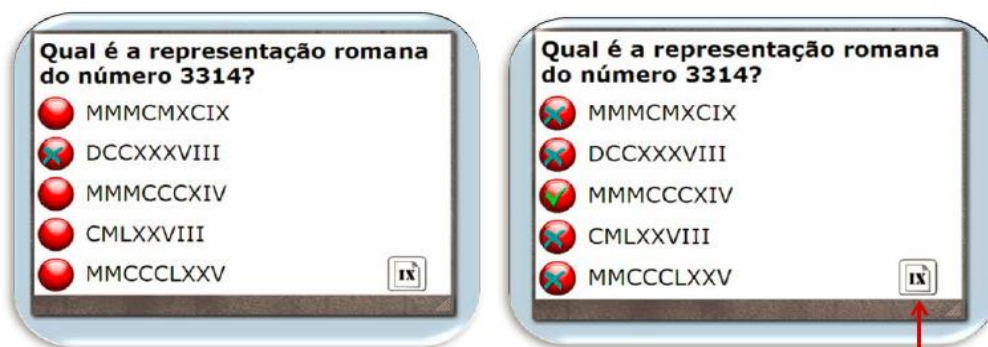


Fonte: Adaptação do acervo da professora

Observamos que a atividade previu um *feedback* para o aluno. Uma vez assinalada a alternativa, há a possibilidade de acesso a resolução correta.

Para efetuar a correção desta questão, o aluno deverá clicar no botão indicado. Se a alternativa escolhida estiver errada, aparecerá no quadro um ✖ e se estiver correto a imagem , ✓ aparecerá. Na figura 8, está exposta uma situação na qual o aluno assinalou incorretamente e ao lado o feedback da atividade.

FIGURA 8: Correção da questão proposta utilizando o programa *Smart Board* no *netbook* ou lousa digital



Fonte: Adaptado do acervo da professora

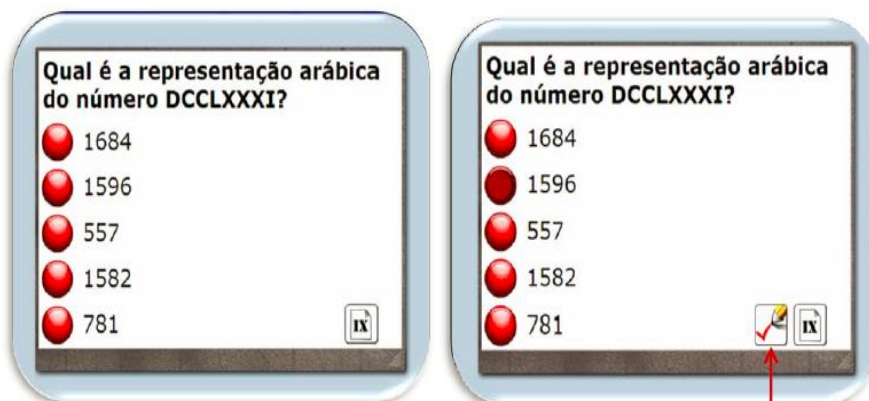
Observamos que embora para atividade acima descrita tenha um similar no Caderno do aluno, a com conteúdo digital interativo proposta com a utilização do *Software Notebook*, propicia ao aluno além de um número maior de atividades, uma autoavaliação em suas atividades.

FIGURA 9 - Atividade para transformar número romano em arábico

Slide 7

Agora o aluno poderá exercitar a transformação de números com representação romana para arábica.

Um número aleatório será exibido no enunciado da questão. O aluno deve selecionar a opção que contém a representação romana desse número, clicando no botão vermelho correspondente (clicar novamente no botão vermelho cancela a escolha).



Clique no botão "Resposta" para ver se a opção selecionada está correta.

Se a resposta estiver errada, será exibido um sinal de ✗ dentro do botão vermelho selecionado. Se a resposta estiver correta, um sinal de ✓ será exibido dentro do botão vermelho selecionado.

Fonte: Adaptado do acervo da professora

Analisando-os é possível inferir que os conteúdos digitais interativos eram compostos de um roteiro que orientava na utilização da lousa digital e a sua exploração pedagógica, fazendo sempre referência à atividade do Caderno do Aluno, à qual se relacionava.

Segundo relatos da professora durante esse período, ano de 2010, na formação o foco era tanto tecnológico quanto pedagógico, entretanto ensinaram "tudo misturado", sendo na sua visão, trabalhada mais a parte tecnológica do que a parte pedagógica.

[...] Eles ensinavam a gente a mexer [...] usar o SMART BOARD. Eles traziam as aulas prontas (conteúdo digital interativo) aqui, que eram aulas interativas, em cima do Caderno do Programa São Paulo faz Escola (Ent. 1)

Sobre o curso em 2011, a professora relata que as atividades, antes realizadas presencialmente, passaram a acontecer por meio do ambiente virtual da Secretaria de Educação, ou seja, a declaração da professora corrobora em conformidade com a carga horária e metodologia descritas no projeto.

[...] Então, eu fiz em 2010 e 2011, o primeiro ano foi presencial, eu ia uma vez por semana, lá da diretoria de ensino que eles davam o curso pra gente [...]
[...] no de 2011 foi a distância, então era no canal, era da secretaria de educação mesmo o site que a gente usava, aí no caso a professora tutora lá dava as atividades pra gente realizar, a gente realizava e postava [...](Ent. 1)

Ainda segundo entrevista, a motivação da professora para participar da formação em 2011, foi o entendimento de que seria continuação da formação de 2010. Entretanto ficou decepcionada, pois o segundo curso que era parecido ao que havia realizado em 2010, só que agora através do ambiente virtual AVA da Secretaria de Educação. Em suas palavras:

Fiz o curso em 2011 achando que seria uma continuação do ano anterior, porém eles começavam com o mesmo conteúdo do ano anterior e além de tudo foi mais a distancia, o que achei que não foi tão proveitoso quanto do ano anterior. E como havia começado o curso quis terminar mesmo vendo coisas que eu já sabia [...](Ent. 1)

Foi relatado ainda, que ela percebeu dificuldades por parte de alguns professores que estavam fazendo o curso de formação pela primeira vez e ela ao contrário, não teve problemas com o ambiente nem com o curso. O fato do curso ser praticamente o mesmo, fez com que ela não participasse da formação do Projeto “Aula Interativa” em 2012. Portanto, para a professora, o melhor ano de formação do “Aula Interativa” ocorreu em 2010.

As entrevistas com a professora evidenciaram, ainda, que sua formação inicial contribuiu, pois enquanto os professores em geral estavam se familiarizando com as ferramentas tecnológicas ela “já tinha uma base”, corroborando com a defesa de Imbernón (2011) sobre a necessidade de que os programas de formação inicial subsidiem os futuros professores na transposição e adequação dos saberes para a realidade da sala de aula.

Ainda conforme relatos da professora parece que os objetivos da formação foram alcançados “[O curso] me fez pesquisar mais, querer aprender mais.” (Ent. 1)

Destaca-se, ainda, que a formação, em pauta, ocorreu em um contexto político e histórico determinado, como destacam Gatti e Barreto (2009). Era um momento de reformulação curricular, realizado pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, as escolas do município de Hortolândia estavam entre aquelas que apresentavam baixo índice nas avaliações externas. Paralelamente a 2ª fábrica da Dell no Brasil, localizada neste município, completava 10 anos e lançava o produto “Sala de Aula Conectada”, contendo recursos tecnológicos e interativos. Todos estes fatores aliados compuseram o contexto de desenvolvimento da formação de professores no âmbito da implantação do Projeto “Sala de Aula Interativa”, articulando os recursos tecnológicos disponibilizados pela parceira Dell ao currículo prescrito pela Secretaria de Educação.

A análise do projeto de formação permite constatar, ainda, que fora proposta uma formação híbrida, com parte presencial e parte à distância, com o intuito de romper barreiras relacionadas ao tempo e espaço, bem como privilegiar a interação, a construção do conhecimento, as trocas de experiências relacionadas às práticas pedagógicas contextualizadas e a potencializar as reflexões articulando-as às teorias.

A realização de atividades como oficinas, aulas expositivas dialogadas, debates, atividades em grupo e estudos de casos realizadas nos encontros presenciais e as atividades realizadas nas unidades escolares em serviço, favorecem este intuito.

[...]eles ensinavam a gente a mexer na lousa, eles ensinavam os recursos, tudo sabe, vinha algumas aulas prontas (conteúdo digital interativo), então eles ensinavam tudo, a gente ficava lá, aí a gente fazia em grupo, a gente fazia apresentação[...] (Ent. 1)

Quando a professora cita os conteúdos digitais interativos, faz-se necessário refletir sobre a importância dos exemplos ou modelos. Lembrando que a SEE/SP, no ano letivo de 2009, havia distribuído a versão revisada dos Cadernos do Professor e do Aluno, do Programa São Paulo Faz Escola, as

aulas com conteúdos digitais interativos do Projeto “Aula Interativa” foram construídas tendo o material como referencial, especialmente com o propósito de articular os ensinamentos do curso com a prática docente.

Assim, os especialistas elaboraram materiais interativos para desenvolver os conteúdos já estabelecidos em tais Cadernos. Ou seja, o curso “não traria “mais uma tarefa aos professores” e sim, proporia possibilidades para desenvolver o currículo já prescrito, integrando as tecnologias, como destaca a professora [...]” as aulas vinham prontas de acordo com a proposta curricular do Estado de São Paulo, e ajudava no entrosamento do conteúdo e os recursos tecnológicos. (Ent 1)

Os especialistas envolvidos na construção do material interativo, preparavam as aulas que posteriormente eram desenvolvidas com os professores participantes do “Aula Interativa” por meio das formações, ou seja, nos encontros semanais. Estes modelos de aula interativa apresentados na formação, portanto, eram coerentes e oportunos para posterior aplicação em sala de aula.

Relatos da docente sobre os dois cursos dão conta que a formação do “Aula Interativa” aconteceu em encontros presenciais semanais. A cada encontro tinham temáticas diferentes, proporcionando um aprendizado com relação ao uso dos recursos tecnológicos disponibilizados pelo projeto como o programa no *SMART Board* na lousa digital interativa e demais recursos. Pelos relatos apresentados pode-se inferir que geralmente os professores não se sentiam confortáveis com a modalidade de formação a distância, semi presencial ou híbrida. Em se tratando do uso das tecnologias, a professora preferiu o curso de 2010, por ter ocorrido totalmente presencial.

[...] o primeiro curso em 2010 foi muito bom, eu acho que assim, porque era presencial, eu ia todas as quintas, eu ficava de 8 até meio dia na diretoria, aí eles ensinavam a gente a mexer na lousa, eles ensinavam os recursos[...] (Ent. 1).

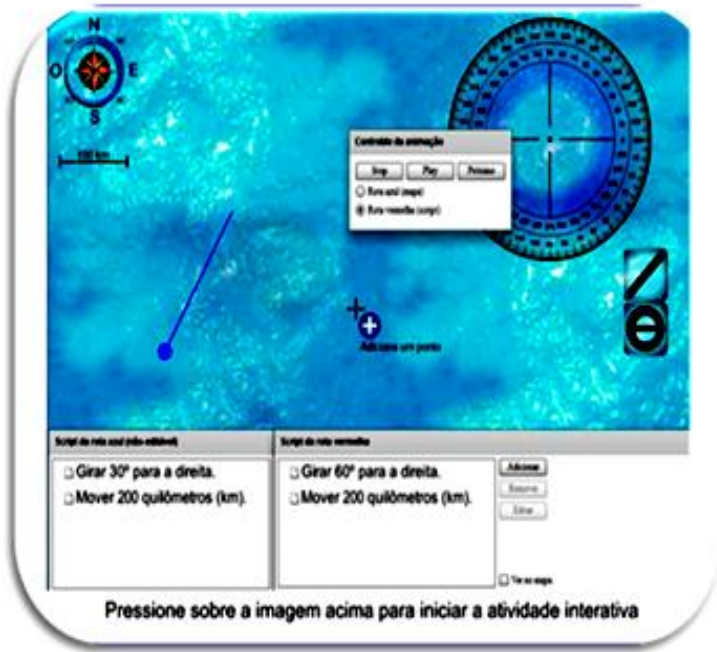
Como já mencionado, além de “ensinar a mexer na lousa” o curso também subsidiou os professores com exemplos de atividades interativas, como mostra a figura a seguir, parte de uma das aulas interativas apresentadas

aos professores, referente à uma situação de aprendizagem similar à constante do volume 2, do 6º ano do Ensino Fundamental.

FIGURA 10: Exemplo de atividade usada no curso de formação

Slide 19

Para iniciar a atividade interativa toque em qualquer lugar da tela.



Uma nova tela abrirá a atividade. Ela é composta pelos seguintes elementos:

- O mapa (a área azul da tela), que representa a superfície do mar, sobre a qual criam-se as rotas.
- A janela de **visualização** de script, no canto inferior esquerdo, que inicialmente encontra-se contraída (pressione sobre ela para expandi-la/contrai-la).
- A janela de **edição** de script, no canto inferior direito, que inicialmente encontra-se contraída (pressione sobre ela para expandi-la/contrai-la).
- A janela de controle da animação, que pode ser arrastada livremente.

Fonte: Acervo da professora

Ao ler a figura 10, observa-se que o professor é instigado a identificar os recursos interativos na atividade proposta, tais como as janelas de visualização, de edição e de controle de animação e a manuseá-los na lousa digital.

No início da formação, quanto à parte pedagógica, que acontecia durante os encontros presenciais, a professora destaca o trabalho realizado com o planejamento e replanejamento de aulas interativas para os conteúdos do Caderno do Programa São Paulo faz Escola da rede estadual de São Paulo, como destaca a professora “[...] algumas aulas não estavam disponíveis, e o 3º e 4º bimestre sempre eram prejudicados referente as aulas do projeto[.]” (Ent. 2)

Esta visão da professora parece coincidir com os resultados de pesquisa desenvolvida por Calil (2011). O autor constatou que a maioria absoluta dos professores entrevistados acredita que a elaboração de aulas, usando recursos computacionais, exige um tempo maior de preparação.

A apresentação de aulas interativas propostas aliada ao trabalho da formação realizado a partir dos planos destas aulas, ensinado como utilizar a lousa interativa e, principalmente, como fazer em sala de aula, colaborou com professor, mesmo que ainda ele não tivesse nenhum contato com as tecnologias. No caso do sujeito da pesquisa, a professora já tinha uma noção de alguns recursos tecnológicos, com citado em sua fala:

Já tinha uma noção dos recursos tecnológicos, porém tudo que sei da lousa digital aprendi nos cursos e depois pesquisando e aplicando em sala de aula o que aprendia, afinal só aprendemos praticando. (Ent. 1)

Assim, no ano de 2010 a professora desenvolveu, com seus alunos do 2º ano do Ensino Médio do período noturno, um projeto envolvendo o conteúdo curricular "Determinantes".

Avaliando seu trabalho com os alunos, logo no primeiro ano do projeto, que também foi seu primeiro ano de atuação docente, a professora argumentou que se sentiu realizada com a participação dos estudantes da turma. Relata que a assiduidade dos alunos durante o desenvolvimento do projeto “Determinantes” aumentou com destaque para a frequência nas aulas de sexta feira, coisa geralmente pouco comum às turmas do turno noturno. A professora não deu muitos detalhes sobre o projeto desenvolvido com seus alunos, em 2010, tampouco tinha arquivos do mesmo para disponibilizar-nos.

No ano letivo de 2010, primeiro ano do I Prêmio “Destaque Aula Interativa”, apenas 15 projetos concorreram e todos foram premiados, sendo o projeto da professora sujeito desta pesquisa classificado em 12º lugar. No segundo ano já foi diferente, foram selecionados 60 projetos inscritos no “Prêmio Destaque Aula Interativa”, sendo que apenas 15 foram premiados, ficando o projeto da professora em 1º lugar. Assim, nesta pesquisa optou-se por analisar com mais profundidade, o projeto “Meus alunos inovando a Geometria”, desenvolvido pela professora com seus alunos de 6º ano do Ensino Fundamental, do ano letivo de 2011.

Segundo a professora a premiação, desde o primeiro ano, a motivou bastante:

[...] todo final de curso havia os concursos, sendo que tínhamos que buscar algo novo, e como tinha uma base boa dos recursos ficava mais fácil pesquisar e selecionar aquilo que realmente valia a pena.
(Ent. 2)

Este dado também coincide com os encontrados por Calil (2011), que em sua pesquisa, destacou a motivação como a vantagem observada pelos professores para o uso pedagógico dos recursos computacionais em suas aulas.

Sobre a organização dos cursos, com encontros presenciais, pesquisa de Almeida (apud Viol, 2010) enfatizou que os professores abordaram a necessidade de reuniões coletivas, como espaço de formação, bem como de participação em eventos e cursos de aperfeiçoamento. Para tais professores, o encontro semanal configurou-se como uma possibilidade metodológica para a proposição de situações didáticas de Formação de Professores.

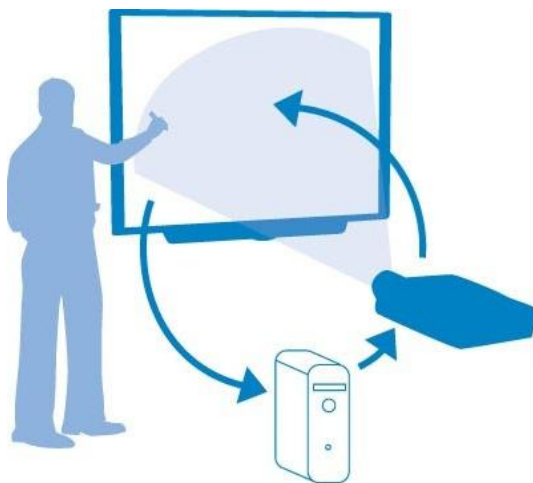
5.1.2 AÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DA INFRAESTRUTURA NAS ESCOLAS

A implantação da infraestrutura e equipamentos para as escolas participantes do Projeto “Aula Interativa” em Hortolândia, foi de responsabilidade da parceira Dell computadores. A empresa doou todos os equipamentos às escolas, os instalou, deu manutenção e substituição, quando necessária pelo período do referido projeto. Além disso, também assumiu todo o custo com os contratos de especialistas para a elaboração dos materiais interativos e para a formação dos professores, anteriormente descrita, bem como, com equipe de avaliação do projeto, que neste caso, foi a UNESCO.

Um dos recursos tecnológicos instalados pela Dell Computadores, portanto, introduzido nas escolas foi a lousa interativa *SMART Board*. Esta lousa possui uma tela sensível ao toque e se conecta a um computador e um projetor para exibir a imagem do computador utilizado. O controle dos aplicativos seria realizado a partir da tela da lousa com o próprio dedo, permitia, ainda, fazer anotações em tinta eletrônica e salvar as modificações realizadas no trabalho para compartilhá-lo mais tarde.

O sistema incluía um computador e um projetor funcionando integrados, como mostra a figura 11, a seguir:

FIGURA 11 - Funcionamento da lousa digital



Fonte: Apostila Treinamento *SMART Board* – nível 1 – p 4

A lousa interativa do *SMART Board* funciona da seguinte forma:

- O computador envia uma imagem de um aplicativo para o projetor
- O projetor projeta a imagem na lousa interativa
- A lousa interativa age ao mesmo tempo como monitor e dispositivo de entrada de informações, permitindo que você controle um aplicativo simplesmente através do toque. (Apostila *SMART Board* – nível 1, 2010, p. 4)

Sendo assim, portanto, um dispositivo de entrada de informações que permite controlar aplicativos no computador instalado no sistema. Além do *SMART Board*, a Dell equipou as escolas com kit tecnológico, apoio financeiro para a formação dos profissionais e produção de materiais interativos, como foi descrito no capítulo III, do contexto da pesquisa.

5.2 CATEGORIA 2: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Vale ressaltar que a integração dos recursos ao currículo durante a formação foi realizada pela equipe de especialistas, cabendo ao professor participante do projeto, planejar suas aulas adaptando o material para suas salas de aula. E é possível inferir que a professora, sujeito desta pesquisa, conseguiu dar este salto, pois ela conseguiu produzir e desenvolver com seus alunos, aulas interativas de Geometria. Usando o *SMART Board* e o *software* GeoGebra, ela desenvolveu, em um conjunto de 12 aulas, o projeto "Meus Alunos Inovando a Geometria", no ano de 2011.

Antes de descrever as práticas pedagógicas, no bojo do referido projeto e analisar as práticas pedagógicas desenvolvidas pela professora e alunos é importante conhecer o volume 3, situação de aprendizagem 3 - Geometria e Frações com Geoplano ou malhas quadriculadas, da 5ª série 6º ano²², cujo projeto, desenvolvido pela professora, foi objeto de premiação. É relevante destacar que a formação dos professores não havia, ainda, trabalhado os conteúdos relativos a este volume do Caderno.

O "Caderno do Professor", adotado como instrumento pedagógico, apresenta os temas escolhidos para compor os conteúdos disciplinares de

²² Na época, os materiais interativos referentes às situações da aprendizagem do volume 3, não estavam disponíveis, portanto a professora não os tinha em mãos para esta pesquisa.

cada bimestre. Os conteúdos são organizados em oito unidades com previsão de durações aproximadamente iguais, ficando a critério do professor, explorar mais ou menos cada assunto das unidades.

O “Caderno do Professor” proporciona também uma visão panorâmica dos conteúdos de cada bimestre, além de apresentar quatro “Situações de Aprendizagens”, doravante denominada de SA, que servem como sugestão para uma abordagem inicial do tema a ser trabalhado, além de indicar possíveis materiais disponíveis como texto, *software*, *site*, *vídeos*, entre outros para enriquecer as aulas.

Os temas e conteúdos a serem trabalhados no “Caderno do Professor de Matemática”, volume 3, da 5ª série, são as Formas Geométricas Planas, as Figuras Geométricas Espaciais, Composição e Decomposição de Figuras e Simetrias, Perímetro e Área.

QUADRO 5: Conteúdos do 3º bimestre da 5ª série do Ensino Fundamental

UNIDADES DE CONTEÚDO	
1 – Observação de figuras planas: semelhanças e diferenças	5 – Investigação de padrões, regularidades, propriedades elementares de figuras geométricas e simetria.
2 – Observação de figuras espaciais: semelhanças e diferenças	6 – Figuras espaciais: construção, planificação e representação de vistas.
3 – Classificação de figuras e ampliação do vocabulário geométrico	7 – Perímetro e área de figuras por composição, decomposição e simetria.
4 – Propriedades elementares dos polígonos, simetria, malhas e geoplano.	8 – Perímetro e área de figuras por composição, decomposição e simetria.

Fonte: Acervo próprio adaptado do Caderno do Professor de Matemática, volume 3, 5ª série, 2009, p.11

Neste volume os temas das Situações de Aprendizagens são: SA1 – Definir e classificar experimentando, AS2 – Planificando o espaço, SA3 – Geometria e frações com o Geoplano ou malhas quadriculadas e a SA4 – Perímetro, área e arte usando malhas geométricas. Enquanto que as unidades desse volume se apresentam conforme quadro abaixo:

Detalhando a Situação de Aprendizagem 3, esta contempla a classificação de figuras geométricas, elementos e propriedades básicas de figuras planas e faz uma abordagem introdutória sobre área e perímetro (composição e decomposição), classificação de frações e operações de adição e subtrações de frações. Consta ainda nas orientações do “Caderno do Professor de Matemática”, que a escolha do recurso didático Geoplano, foi por este permitir possibilidades de exploração na aritmética das frações e da própria Geometria.

Na Situação de Aprendizagem 3 – Geometria e frações com o Geoplano ou malhas quadriculadas, nosso interesse será explorar problemas de perímetro, área, raciocínio lógico dedutivo e operações com frações, utilizando o recurso do Geoplano, que é um tabuleiro com percevejos ou pregos no qual podemos desenhar figuras usando elásticos ou uma linha, ou de a malha quadriculada. A riqueza do Geoplano como recurso didático reside no fato de ele permite o trabalho tanto com a Geometria quanto com a Aritmética como veremos em algumas sugestões do seu uso no ensino de soma e subtração de frações. (Caderno do Professor de Matemática, 5ª Série, volume 3, 2009, p. 11)

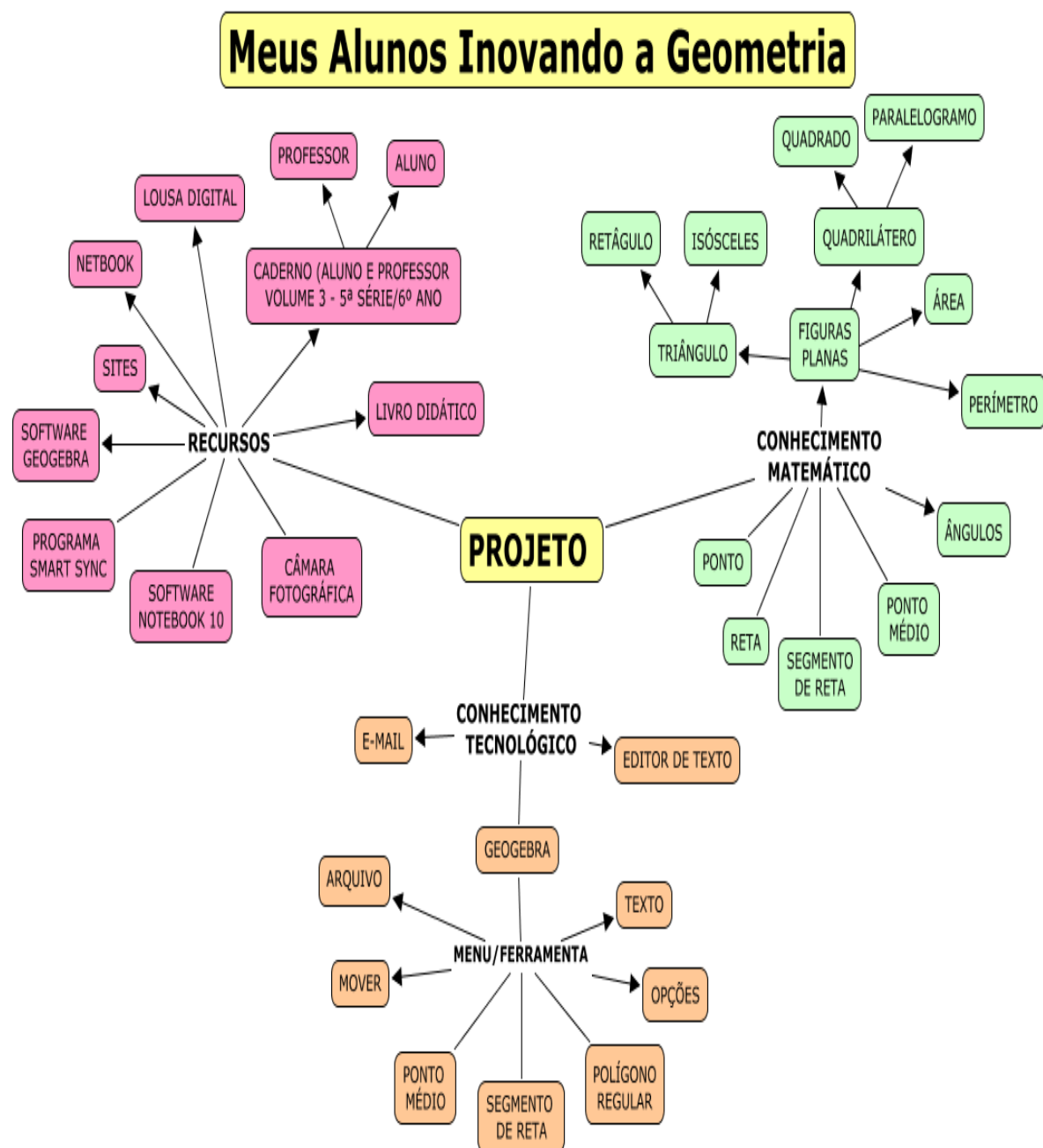
A professora, sujeito desta pesquisa teve facilidade para desenvolver tais conteúdos com a integração das tecnologias. Aliás, ela foi capaz tanto de usar os modelos propostos durante a formação continuada, quanto de criar novas aulas interativas para outros conteúdos. Tendo conhecimento dos materiais interativos dos módulos anteriores, conseguiu desenvolver seu trabalho somente a partir dos módulos impressos.

Este foi o grande salto observado, pois no momento que a professora se sentiu desafiada a trabalhar de forma interativa com conteúdos para os quais, ainda, não existiam os ofertados pela formação, ela conseguiu articular as situações de aprendizagem do Caderno do Professor e do Aluno, a lousa digital e o *software* GeoGebra para desenvolver um projeto de aprendizagem de Geometria, apresentado no mapa conceitual, na próxima página. (Figura 12)

Os objetivos descritos para este projeto foram: "Desenvolver a capacidade do aluno de observar o espaço, enfatizando a compreensão do meio físico que está ao seu redor, de forma organizada e criativa, proporcionando a integração na sociedade em que vive". E: “Mostrar para o aluno que o conhecimento da geometria está na construção do mundo ao seu

redor, sendo que sua representação faz parte do cotidiano do aluno".
(PROJETO DA PROFESSORA, 2011).

FIGURA 12: Mapa conceitual do Projeto da Professora no ano de 2011: conceitos matemáticos, procedimentos e atitudes desenvolvidas durante a realização do referido Projeto, sendo utilizados, os Cadernos do Professor e do Aluno, o *netbook* e a lousa digital, com alunos da 5ª série/ 6º ano do Ens. Fundamental.



Fonte: Acervo próprio

A escolha do tema deste projeto se deu, pela coincidência com os conteúdos curriculares do volume 3 (três), “Cadernos do Professor e do Aluno”, no Programa São Paulo faz Escola, que tem como tema: Formas geométricas, perímetro e área. Alia-se a isto o fato da docente ter conhecido o *software* GeoGebra, em seu curso de Licenciatura.

A escolha do tema parece, também, coincidir com a análise feita por Calil (2011), em sua dissertação de mestrado que caracterizou o uso que os professores de Matemática fazem das TDIC. Ele avaliou que "a Geometria é a área da Matemática de maior indicação absoluta para trabalhar conteúdos matemáticos" e analisou que esta ocorrência deve ao maior número de *softwares* disponíveis voltados para esta área.

A abordagem tecnológica na formação inicial foi fundamental, pois os dados evidenciam que a professora foi capaz de fazer conexão entre o que aprendeu em sua formação inicial e o aprendido na formação continuada, integrando os recursos.

Apresentamos, a seguir, as atividades e relatos da professora sobre os conteúdos e resultados do trabalho desenvolvido no bojo deste projeto, premiado em 1º lugar, no ano de 2011. De acordo com os relatos da professora, sujeito da pesquisa, parece que ela se sentiu sujeito ativo no processo, especialmente no segundo ano de atuação. O apoio da equipe gestora foi fundamental para o sucesso do projeto, uma vez que seus horários de sala de aula foram reorganizados para serem, sempre que possível, aulas duplas, além de contar com a participação da coordenação pedagógica no planejamento das atividades.

Havia um engajamento da escola como um todo para o “Aula Interativa”, como destaca a professora

Peguei aula na escola em que a diretora queria ganhar tudo [...] no primeiro ano dois professores da escola dela foram classificados e ganharam o Prêmio Destaque Aula Interativa [...] no início do ano de 2011, os diretores meio que obrigaram os professores a participarem do curso, mas nem todo mundo participou [...] junto comigo, 30 professores começaram a fazerem projetos, [...] dos 30, 10 mandaram o projeto para o concurso e destes 4 foram classificados. (Ent. 1)

Fica evidenciado na fala da professora, a importância da gestão em dar suporte aos professores para participarem, com sucesso, do prêmio destaque. A professora relatou, ainda, que se sentiu valorizada e apoiada e, principalmente, sentiu que era o projeto da escola como um todo. Para melhor compreender os caminhos do projeto dela, seguem as atividades desenvolvidas pela professora e alunos.

De acordo com materiais do arquivo da professora, o projeto foi realizado por uma média de 12 aulas. Ela relatou, ainda, que a escolha do tema foi porque no ano anterior ao trabalhar com a 5ª série esse conteúdo não fora ministrado por motivo de tempo. Para a professora o estudo da geometria é muito visual, então com a ajuda do recurso tecnológico e interativo, ela conseguiu explorar em 12 aulas e que sem estes recursos ela levaria um bimestre inteiro.

O projeto “Meus Alunos inovando a Geometria” constituiu-se das seguintes atividades:

Atividade 1, com duração de 2 aulas, em que a professora fez a apresentação do projeto para os alunos; Esta aula foi elaborada com os recursos do programa *SMART Software Notebook 10*.

A professora relata que na primeira aula ela explorou a noção intuitiva de Geometria, buscando a compreensão de para que estudar e onde se encontra a Geometria, no cotidiano (escola, transportes, etc.. “*eu não queria que ficassem copiado... queria que eles entendessem e participassem da aula...*” (Ent.2)

FIGURA 13: Imagens usadas na aula 1 do projeto Meus alunos inovando a Geometria



Fonte: Adaptado do acervo da professora

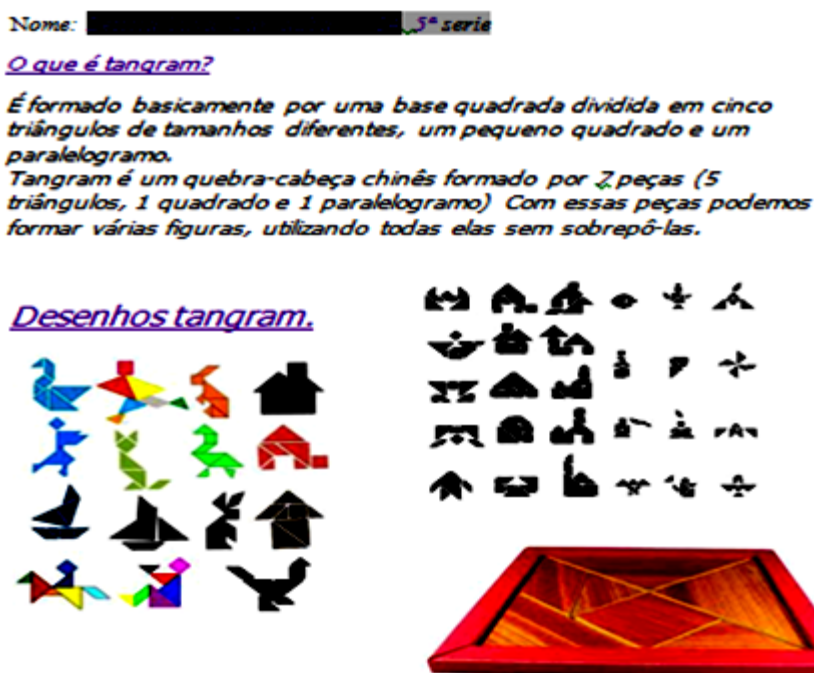
A leitura das imagens da figura 13, referente ao material produzido *Smart Software*, destinada à introdução aos estudos de geometria para 5ª série/6º ano, permitiu inferir que a professora tinha como um dos objetivos do Projeto “Meus alunos inovando a Geometria”, mostrar que a geometria está presente e em diversas formas no nosso dia-a-dia.

Para introduzir o tema ela utilizou slides, que apesar de poder ser considerado um recurso simples, já foi um avanço. Ela começou a integrar os recursos tecnológicos lentamente, como é recorrente entre professores. Em 2 anos de trabalho como docente, os avanços foram acontecendo.

Destaca-se que, a formação em pauta permitiu-lhe o movimento de ação-reflexão-ação, pois via os conteúdos no curso de formação, aplicava em sala e retornava para a discussão dos resultados no próximo encontro de formação. *"Os resultados foram visíveis logo na primeira aula, pois os alunos estavam motivados, interessados, e questionaram se na próxima aula voltaríamos para a sala com os recursos".* (Relato da professora ao descrever os resultados do projeto)

Na atividade 02, denominada de “tarefa de casa”, os alunos realizaram uma pesquisa sobre o tangram, buscando a origem e uma imagem e a encaminharam para o e-mail criado pela professora para o Projeto. Podemos inferir que nesta atividade a professora começa a trabalhar com as ferramentas de busca, pois os alunos deveriam pesquisar em sites variados sobre o tema determinado, neste caso o tangram; a ferramenta do correio eletrônico, pois foi criado uma conta de e-mail para cada aluno, uma vez que os mesmos deveriam entregar os resultados de suas pesquisa via e-mail; e a ferramenta editor de texto, as imagens evidenciam as primeiras noções de formação e inserção e figuras. (Figuras 14 e 15, a seguir).

FIGURA 14 - Resultado da atividade 1, aluno X



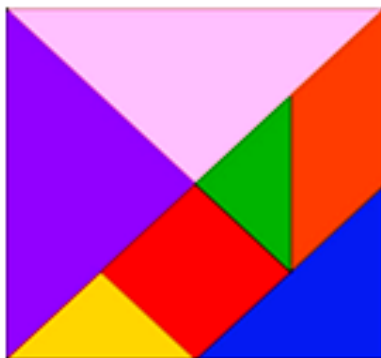
Fonte: Adaptado do acervo da professora

FIGURA 15 - Resultado da atividade 1, aluno Y

O Tangram é outro jogo de tabuleiro muito famoso e com diversos benefícios. Na verdade ele é um quebra-cabeça chinês, e diferentemente do tradicional, ele só é formado por 7 peças que são 5 triângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo. E somente com essas 7 peças, a pessoa pode formar várias figuras diferentes e ainda sem sobrepor nenhuma peça. Na verdade, com o Tangram você pode formar mais de 1700 figuras diferentes. Haja imaginação.

O Tangram também é conhecido como jogo das sete peças e é muito utilizado por professores de matemática como um meio lúdico de ensinar as crianças a entenderem melhor as formas geométricas e facilitar o estudo da geometria, além de desenvolver a criatividade e o raciocínio lógico, já que são inúmeras opções para se formar com as 7 peças.

Se você quiser, pode até mesmo fazer o Tangram em casa. Basta pegar uma cartolina, E.V. A, ou um pedaço de madeira e recortar as peças conforme o estilo das compradas prontas. Pronto, você fez o seu próprio Tangram. Veja a figura abaixo, basta recortá-la e começar a montar as suas figuras! 😊



Tangram

Os primeiros relatos do Tangram aparecem em livros da Europa e mostram as soluções encontradas nas 7 peças; as figuras eram de flores, animais e casas em sua maioria. Depois, em 1818, o Tangram se popularizou e vários livros foram escritos sobre o assunto. Foi a partir de então que o Tangram se tornou uma febre mundial e chegou a ser vendido em peças feitas de marfim e em forma de uma caixa.

Fonte: Adaptado do acervo da professora

Para a atividade 03 a professora destinou 04 aulas para explorar o *software* GeoGebra e construir o Tangram. Os recursos do GeoGebra trabalhados foram: o menu arquivo (novo, grava e grava como) e opções (rotular apenas dois pontos), as ferramentas de mover, do ponto médio, do segmento de reta, do polígono regular e de texto (fonte, tamanho, cor, negrito e

itálico). Nessa atividade, os conceitos Matemáticos abordados pelos alunos ao construírem o Tangram em seus *netbooks*, foram: as figuras planas (os triângulos, o quadrado e o paralelogramo), o ponto, a reta, o segmento de reta e o ponto médio.

Para o primeiro momento, a professora dividiu os alunos em duplas e distribuiu um roteiro com instruções básicas sobre o *software*. Ela utilizou-se da lousa digital realizar as primeiras informações do roteiro como exemplo.

FIGURA 16: Cenas da aula com uso da lousa digital – informações iniciais do roteiro



Fonte: Acervo da professora

É possível inferir que a formação de duplas dos alunos aconteceu em função do número de *netbooks* que a turma dispunha, numa situação de 2:1 (dois alunos para um *netbook*). Após as orientações iniciais da professora, os alunos, em duplas, continuaram o que estava sendo solicitado no roteiro.

Observa-se também que a disposição das carteiras em sala de aula, tomava atenção dos alunos para a sua explicação.

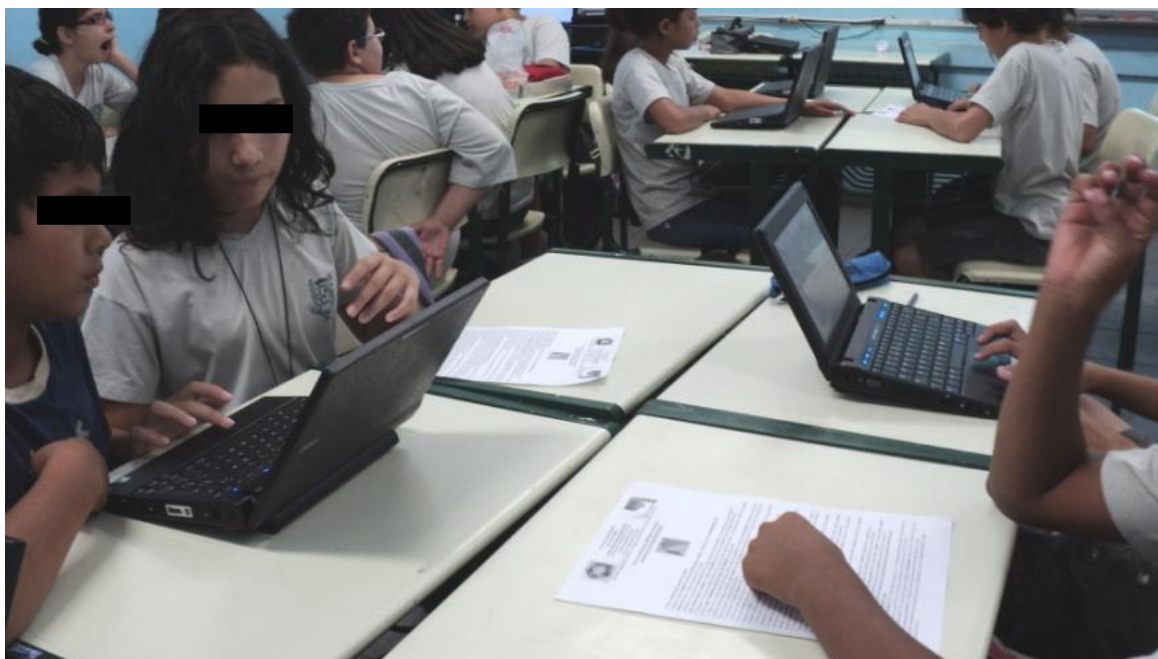
FIGURA 17 - Cenas de aula com uso dos *netbooks*



Fonte: Acervo da professora

Na figura 17, destaca-se a gestão docente em sala de aula. A professora explorou diferentes organizações da turma (grupos, duplas), assim como diferentes formas de interação entre os alunos (socialização, apresentações individuais usando a lousa, etc).

FIGURA 18: Cenas de aula com uso dos *netbooks* 2

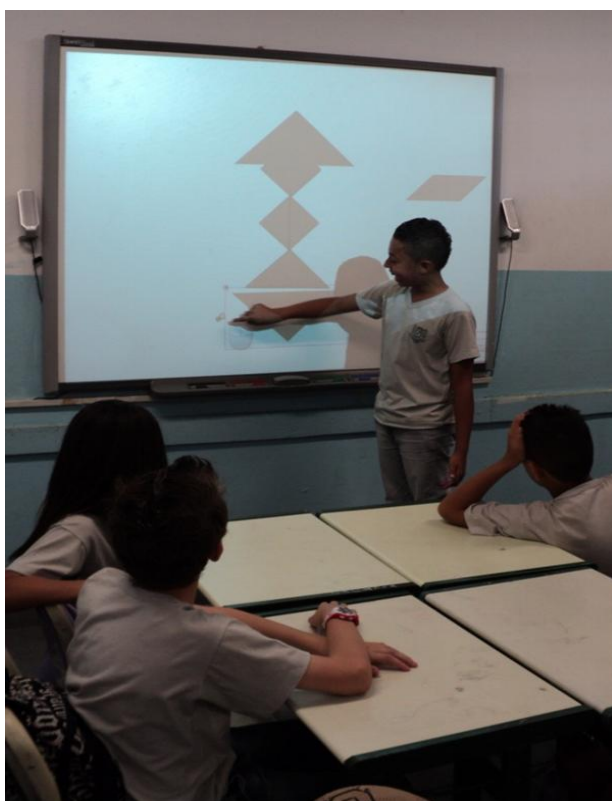


Fonte: Acervo da professora

A figura 18 retrata bem um momento de trabalho usando um laptop para cada dupla. Os alunos podiam, neste momento, tanto interagir com as ferramentas tecnológicas, quanto com o colega.

Na atividade 4, que teve duração de 1 aula, os alunos trabalharam na construção de figuras com as peças do tangram. Eles construíram na lousa digital, já que a mesma tinha disponíveis as peças do jogo.

FIGURA 19: Aula com uso do *SMART Board*



Fonte: Acervo da professora

O programa *Smart, da Dell*, tinha como ponto mais forte a interatividade com os alunos. O professor seria o articulador e, para que a interatividade ocorresse, seria preciso a participação ativa dos alunos. A professora, sujeito da pesquisa, demonstrou habilidade para tal prática, como foi constatado durante a pesquisa.

É possível observar na figura 19 que o aluno apresenta o resultado de seu trabalho com o Tangram, aos colegas, que observam a apresentação com aparente atenção e interação, que por sua vez, traz em si a possibilidade de conduzir à aprendizagem.

A atividade 05 teve duração de 2 aulas. Nelas foram trabalhados os exercícios das páginas 26, 27, 29, 30, 31 do Caderno do Aluno. Tais atividades envolvem a utilização da malha para construção de algarismos (0 a 9), nome e sobrenome, para familiarização com a malha. Em seguida, envolvendo construção de figuras com unidade de comprimento de quadrado, triângulos isósceles, triângulo retângulo, paralelogramo, losango e trapézio e cálculo de área de figuras planas.

Tais atividades parecem ter o objetivo de rever e sistematizar as aprendizagens até então desenvolvidas com o Projeto “Meus alunos inovando a Geometria”. A título de exemplo, seguem algumas das atividades destas páginas.

FIGURA 20: Consignas de atividade de Geometria usando Malha

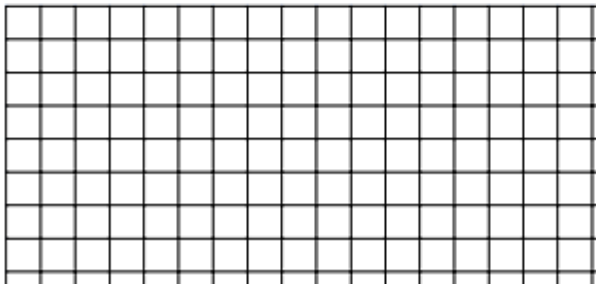
A) Desenhe na malha de pontos os algarismos de 0 a 9.

B) Escreva na malha de pontos, seu nome e sobrenome (*se o tamanho da malha for insuficiente, faça abreviaturas*).

C) Desenhe na malha: 5 quadriláteros diferentes (3 deles convexos e 2 não convexos) 3 triângulos (2 isósceles e 1 escaleno) e 1 triângulo retângulo isósceles.

D) Desenhe uma figura que não seja quadrado e que atenda a seguinte condição: a figura deve ter a mesma aparência, seja qual for o lado da malha que estejamos utilizando para observá-la.

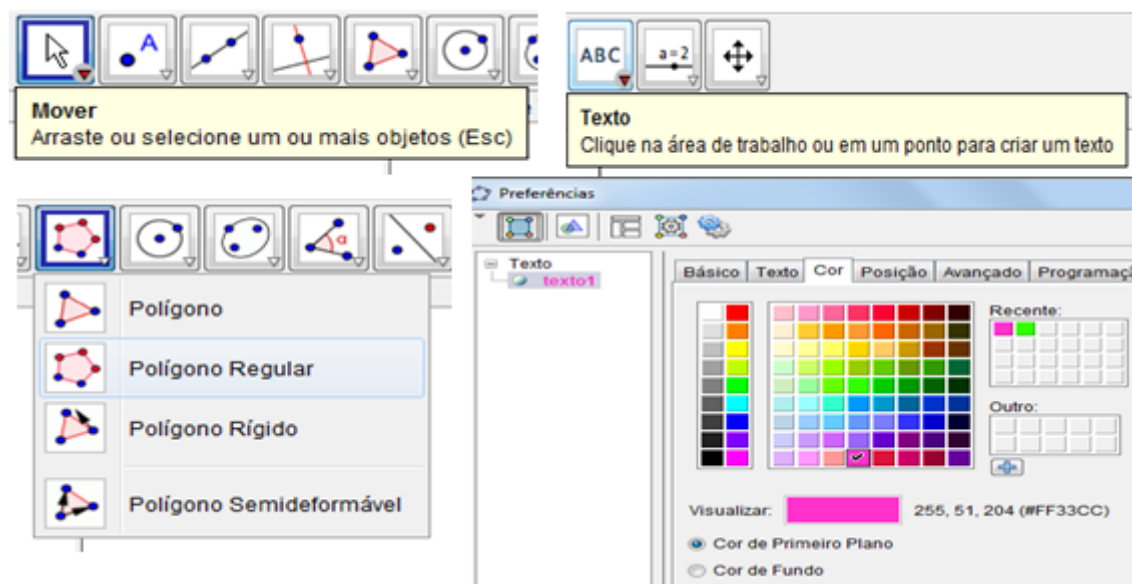
E) Desenhe na malha figuras diferentes com área $4u^2$



Fonte: Acervo próprio adaptado do Caderno do aluno, volume 3.

mesmo reformulá-los, posteriormente, em um processo ascendente de construção de conhecimentos.

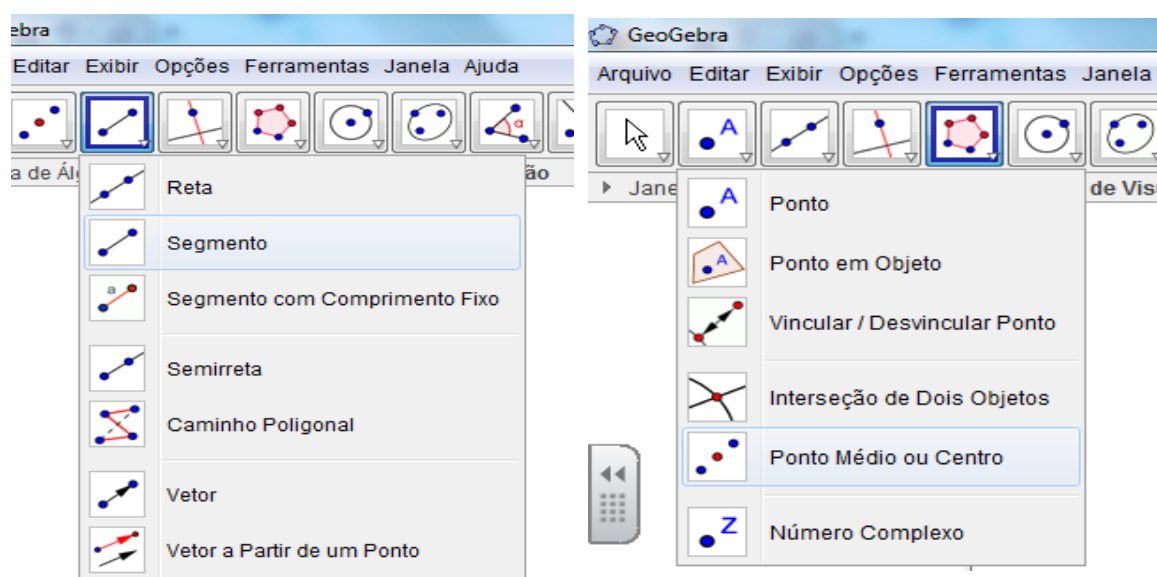
FIGURA 22: Ferramentas do *Software GeoGebra* para explorar polígonos regulares



Fonte: Acervo próprio adaptado do *software GeoGebra*

No Projeto “Meus alunos Inovando a Geometria” as ferramentas do *software GeoGebra* para explorar polígonos regulares foi utilizada para trabalhar com os quadriláteros. Ela também usou editor de textos, formatações e o mover. Também usou as ferramentas do GeoGebra para explorar os conceitos de ponto, reta, segmento de reta e ponto médio. (figura 23)

FIGURA 23: Ferramentas do Software Geogebra utilizada para explorar os conceitos de ponto, reta, segmento de reta e ponto médio.



Fonte: Acervo próprio adaptado do software GeoGebra

No decorrer das aulas, os alunos trabalhavam sempre para que a atividade fosse concluída. *“Alguns alunos me surpreendiam, pois a cada aula eram dadas as instruções necessárias e logo me deparava com um aluno com a atividade pronta”*. (Relato da professora ao descrever os resultados do projeto)

“Conseguimos em 12 aulas, ou seja, em 3 semanas, um resultado que no anteriores lecionando na mesma série, mas sem os recursos tecnológicos, levei meses para concluir”. (Relato da professora ao descrever os resultados do projeto)

Segundo relatos da professora, durante o projeto foi observado que os alunos participaram mais das aulas, e houve mais interesse, principalmente daqueles alunos que mostram certa dificuldade em sala de aula.

A professora avaliou como estratégias que tiveram fundamental importância:

- O trabalho que ocorria mesmo solicitado de modo individual (cada aluno com seu netbook) havia colaboração em equipe por parte dos alunos que dominavam os recursos utilizados.

- A exploração de ideias, a construção e decomposição de figuras que o aluno já conhecia, com o decorrer das aulas foi aprimorado.

Perguntada sobre as possíveis razões do sucesso de seu trabalho de integração das tecnologias ao currículo de Matemática, sendo premiada nos 3 anos consecutivos com projetos no Prêmio Destaque Aula Interativa, começando por 2010, seu primeiro ano de atuação docente, a professora destacou a presença ativa da gestão escolar, que aderiu ao seu projeto e criou condições para o trabalho docente se concretizar, principalmente no ano de 2011.

Ela destaca que, além de todo apoio, *"os gestores sempre que possível estavam presente nas aulas, acompanhando o desenvolvimento do projeto e auxiliando no que fosse necessário"*. (Relato da professora ao descrever os resultados do projeto)

A professora relata, ainda, que a avaliação foi feita diariamente, levando a participação e a interação do aluno nas atividades. Segundo ela, os alunos que têm facilidade em sala de aula, se mostram seguros com os recursos tecnológicos utilizados (*netbook* e lousa digital), e também com o *software* GeoGebra que foi explorado de uma maneira que muitas vezes eu me surpreendia, pois os alunos encontravam ferramentas que enriqueciam o trabalho final deles, superando as minhas expectativas.

Os alunos mais reservados iniciaram com um ritmo menor, porém ao decorrer das aulas, a maioria dos alunos já estavam familiarizados com as TIC e o *software* GeoGebra utilizado.

Corroborando com estes resultados, pesquisa realizada por Sousa (2010), também apresenta resultados positivos no uso das TDIC para o ensino na Área de Matemática, as noções de área e perímetro, que tiveram uma abordagem diferente. Segundo ela, estas noções, embora comecem bem cedo a ser trabalhadas no 1.º Ciclo, logo a partir do 2.º ano de escolaridade, são muitas vezes de difícil interiorização pelos alunos, como era o caso da turma envolvida em sua pesquisa.

Relatos da professora dão conta que, com o desenvolvimento deste projeto, os objetivos foram alcançados, pois conseguiu observar:

- Alunos com dedicação para trabalho em equipe
- Conhecimento adquirido e aprimorado pelo aluno
- Inovação na disciplina de Matemática com os recursos tecnológicos oferecidos. (Relato da professora ao descrever os resultados do projeto)

Tais resultados expostos pela professora confirmam os argumentos de Tardif (2007), bem como os argumentos de Lobo da Costa (2010) e também com os de Charlot (2005) ao abordar a tensão entre a lógica da prática e a do saber constituído em discurso, que deve acontecer nos programas de formação docente. A professora conseguiu não somente fazer a transposição da formação para sua prática pedagógica, como conseguiu perceber os resultados das práticas desenvolvidas no Projeto “Meus alunos inovando a Geometria” e teorizar sobre elas.

Corroborando com os resultados encontrados na presente pesquisa, Sousa (2010) argumenta que, a maleabilidade do trabalho de Geometria no computador e a perfeição que apresenta, leva os alunos a preferi-lo à representação no papel quadriculado, produzindo mais trabalho, mais perfeito, levando os alunos a gostarem mais das suas produções, revelando-se mais criativos, igualizando oportunidades e resultados.

Tanto os resultados desta pesquisa, quanto os relatados por Morgado apud Viol (2010), Henriques apud Viol (2010), Carvalho apud Viol (2010), Santos apud Viol (2010) Sousa (2010), Calil, (2011) e Viol (2010), dentre outros, reforçam a defesa de Almeida e Valente (2011), que destacam como papel da formação, dentre outros, o de criar condições para o professor construir conhecimento sobre os aspectos computacionais; compreender as perspectivas educacionais subjacentes aos *softwares* em uso, isto é, as noções de ensino, aprendizagem e conhecimentos implícitas no *software*; e entender por que e como interagir o computador com o currículo e como concretizar esse processo na sua prática pedagógica.

Nas pesquisas que tiveram por objetos de investigação aspectos inerentes às tecnologias digitais, Viol (2010) encontrou a presença do professor que ensina Matemática, como sujeito, como pesquisador, ou mesmo contribuições para a sua prática docente.

Assim, concordamos com Viol ao considerar que a participação dos professores em situações de pesquisa, a investigação na prática docente e mesmo as contribuições trazidas por investigações acerca das TIC na Educação podem proporcionar, aos professores, elementos teórico-metodológicos para a construção de uma metodologia de ensino para a criação de cenários interativos e investigativos de aprendizagem colaborativa baseados nas tecnologias.

Essa abordagem fortalece ainda mais os apontamentos de Almeida e Valente (2011) para quem a formação deve criar condições para professor construir conhecimento sobre os aspectos computacionais; compreender as perspectivas educacionais subjacentes aos *softwares* em uso, isto é, as noções de ensino, aprendizagem e conhecimentos implícitas no *software*; e entender por que e como interagir o computador com o currículo e como concretizar esse processo na sua prática pedagógica.

Pesquisas desenvolvidas por Silva apud Viol (2010) e Simião apud Viol (2010) sobre o uso das TIC em situações de ensino e aprendizagem da Matemática, mostraram que a experiência ou vivência, durante a formação docente, serve para ressignificar a futura prática e/ou trabalho docente. Isto mostra que a professora conseguiu construir novas propostas pedagógicas com integração das TIC, a partir das vivências da formação continuada. Ela percorreu os caminhos da teoria à prática, como defendem Candau e Lellis (1999), dentre outros pesquisadores sobre formação docente.

Lembrando a distinção entre inserir e integrar um recurso tecnológico ao currículo, feita por Bittar (2011) para quem inserir significa fazer uso desse recurso ou instrumento sem que ele provoque aprendizagem, ao passo que integrá-lo implica em fazer uso do instrumento de forma que este contribua com o processo de aprendizagem do aluno. Desta forma, pode-se inferir, que no 1º

ano do Projeto “Aula Interativa”, já foi possível não apenas inserir, mas integrar os recursos tecnológicos, ao currículo escolar.

A professora aderiu ao projeto com dedicação.

“[...] queria sempre aprender mais e esta nova forma de trabalhar em sala de aula com recursos tecnológicos, me motivou muito. Queria inovar minhas aulas para que elas fossem diferentes do que o aluno estava acostumado. Enfim, queria inovar as aulas e aprender mais”.
(Ent. 2).

Mas, conversas informais com participantes do projeto, dão conta que nem todos os professores tiveram esta aceitação da mudança curricular. Corrobora com estas informações, a pesquisa de Neves (2010) sobre a percepção de professores acerca do novo currículo de Matemática do 6.º ano do ensino fundamental do estado de São Paulo. Neves constatou que no período da implementação da proposta curricular de São Paulo, no caso particular de Matemática. Nem todos os professores, por ele investigados, eram a favor da unificação curricular, visto que cada um ensinava o que queria ou sabia, neste caso encontrou professores que afirmaram ter saltado o conteúdo de geometria.

Viol (2010) analisou teses e dissertações que tratam da presença das tecnologias digitais no ensino e aprendizagem da Matemática. No balanço por ela realizado constatou que as pesquisas acerca da *presença das tecnologias digitais nas práticas de ensinar e aprender Matemática* nos mostram que esta utilização está, muitas vezes, condicionada ao contexto sociocultural de alunos e professores, ao currículo disciplinar, à infraestrutura da escola e ao trabalho docente.

Concordamos com Viol ao destacar que, quando se faz uso das tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem, a importância da presença do professor como mediador torna-se eminente, uma vez que este pode condicionar a intencionalidade das TIC e o conteúdo que está sendo abordado.

Outro aspecto relevante no Projeto “Meus alunos inovando a Geometria”, desenvolvido pela professora foi o apoio da gestão escolar. Esta afirmação pode ser apreendida seu relato, especialmente quando afirma que

[...] em 2011, 30 professores da mesma escola [onde eu trabalhava] participaram da formação. 10 deles enviaram trabalhos [para o 2º Prêmio Destaque Aula Interativa] e destes 4 foram premiados [...] a escola [...] o coordenador pedagógico, a direção [...] apoiaram muito. [...] Acho que se fosse em outra escola não teria ido. [...] A escola criou condições de ter Aulas geminadas, Estagiários...(trecho da entrevista 2 com a professora, sujeito da pesquisa).

Pesquisa de Almeida (2006), relatada por Viol (2010), encontrou o sentimento docente de falta de apoio da direção e coordenação para o desenvolvimento de projetos dentro da escola.

Em sua pesquisa, Calil (2011) constatou que 60% dos professores, por ele entrevistados, reclamam da falta de suporte para utilizar o computador na instituição. A pesquisa de Calil (2011) destaca, ainda, como fatores que contribuem para o pouco uso do computador, segundo maioria absoluta dos professores por ele entrevistados, as turmas grandes, as condições ruins do laboratório de informática, a insegurança e a falta de prática.

No caso da entrevistada não havia a questão da insegurança, visto que sua formação inicial e continuada parecerem ser bem consistentes. Tampouco havia a questão dos laboratórios, tendo em vista o investimento inicial nesta parte. Todavia, a descontinuidade de seu trabalho e o baixo apoio da gestão a partir do 3º ano de docência comprometeram sua motivação para continuar no Projeto “Aula Interativa”. Embora o projeto de formação tenha sido satisfatório, a manutenção do mesmo dependeria de fatores administrativos e de uma política que garantisse sua continuidade.

Corroborando com este resultado, a pesquisa de Bovo (2004), pois ao analisar programas e propostas governamentais de Formação de Professores de Matemática do Estado de São Paulo, deparou com conflitos, contradições, tensões entre a proposta e a implementação das ações de Formação.

Resultados divergentes foram encontrados por Sicchieri (2004) que também trabalhou com programas oficiais em que professor capacita professor

na área de Informática Educativa e uma de suas conclusões foi que "os professores-multiplicadores sentem-se valorizados por estarem realizando um trabalho que normalmente é feito por professores universitários e especialistas".

O sucesso em longo prazo de um programa de formação de professores depende de uma estrutura que garanta sua continuidade e, essencialmente, da adesão dos professores, como sujeitos ativos desde a concepção até a realização e avaliação do referido programa.

Esta pesquisa buscou compreender a contribuição das ações do Projeto “Aula Interativa”, em especial a Formação Continuada, para a prática pedagógica de uma professora de Matemática quanto à integração das tecnologias digitais de informação e comunicação – TDIC – ao currículo.

No sentido de atingir o objetivo de pesquisa, a questão orientadora foi:

Quais foram os caminhos percorridos por uma professora de Matemática, participante do Projeto “Aula Interativa” para integrar as tecnologias às suas aulas e quais foram as reais possibilidades de integração das tecnologias ao currículo de Matemática?

A partir da análise dos dados, constatamos que a professora, sujeito de pesquisa, estava em início da carreira de docência, uma vez que terminou a licenciatura em Matemática, com ênfase nas tecnologias, no mesmo ano de 2010 em que ocorria o segundo ano do Projeto “Aula Interativa”, na cidade de Hortolândia/SP. Por assumir turmas do 2º ano do Ensino Médio, foi convidada a participar da formação continuada do “Aula Interativa”, pois naquele ano, o referido projeto contemplava as turmas do 6º ano e da 2ª série do Ensino Médio para as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática.

Podemos inferir, a partir da análise dos depoimentos da professora, que sua participação nos dois cursos durante os anos de 2010 e 2011, a auxiliou na construção de seus conhecimentos tecnológicos no que diz respeito à utilização do Software *Smart Board*, da lousa digital e dos *netbooks* dos alunos; no aprimoramento de seus conhecimentos de conteúdos, uma vez que formação explorava os conteúdos oriundos da proposta curricular em vigência e de seus conhecimentos pedagógicos, pois havia durante a este período a troca de experiências com seus pares.

Como resultado dos conhecimentos desenvolvidos pela professora, sujeito da pesquisa, na formação ao longo de 2010 a 2012, foi possível a participação e premiação por três anos consecutivos do “Destaque Aula Interativa”. Prêmios estes por desenvolver projetos de ensino com os alunos,

integrando tecnologias a conteúdos Matemáticos obtendo resultados significativos para a aprendizagem dos mesmos.

Em síntese, as ações desenvolvidas pela professora, no sentido de integrar a tecnologia ao currículo de Matemática foram as seguintes: aplicou aos seus alunos os conteúdos digitais interativos vistos no curso, refletiu e reelaborou as aulas aplicadas, criou aulas para a lousa digital com base nos Cadernos do Professor, concebeu três Projetos de Ensino que envolveram alunos tanto do Ensino Fundamental quanto do Médio, submeteu os projetos de ensino desenvolvidos ao “Destaque Aula Interativa”.

Destaca-se que a professora conseguiu integrar os três componentes do conhecimento: conteúdo, pedagogia e tecnologia (TPACK). E, mais, no ano de 2011 ela foi primeiro lugar entre as escolas participantes, com um Projeto de Ensino abordando o conteúdo de geometria – utilizando o Caderno do Aluno volume 3 da SEE/SP e o *software* GeoGebra, com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental.

As ações de formação docente, realizadas no bojo do Projeto “Aula Interativa” puderam subsidiar a prática pedagógica da professora. Foi possível constatar a presença, no processo formativo, de características dos cinco eixos para a formação docente profissional, citados por Imbernón (2011), quais sejam:

1) A reflexão prático-teórica sobre sua própria prática – presente quando a professora, ao longo do processo formativo, dialogava com os formadores e refletia sobre o que ocorrera em sala de aula nas aplicações das atividades, no caso, os conteúdos digitais interativos e no desenvolvimento dos Projetos “Destaque Aula Interativa”.

2) A troca de experiências entre iguais – no caso deste Projeto, viabilizado por envolver todas as escolas do município com reuniões sistemáticas entre os pares que viabilizavam a socialização e discussão das experiências de uso das tecnologias envolvidas;

3) A união da formação a um projeto de trabalho – no caso desse Projeto formativo, impulsionado pela participação em três edições da premiação “Destaque Aula Interativa”, o que resultou na concepção e desenvolvimento de projetos de ensino da Matemática com a integração das TDIC anuais, por três anos letivos consecutivos;

4) A formação como estímulo crítico diante de práticas profissionais arcaicas ou excludentes – pela vivência na formação, se tornou possível contrastar as práticas propostas nos cursos com as tradicionais para o ensino dos conteúdos abordados.

5) O desenvolvimento profissional da instituição educativa mediante o trabalho conjunto para transformar a prática docente – presente, uma vez que o Projeto envolveu toda a comunidade de escolas estaduais de um município, impactando tais instituições.

Os conteúdos Matemáticos discutidos no projeto “Aula Interativa”, baseados nos Caderno do Professor e do Aluno da SEE/SP, explorados durante a formação, subsidiaram a professora nos conhecimentos pedagógicos, especialmente por ela se encontrar em início de carreira. Além disso, a discussão de planejamentos aliado com trocas de experiências que ocorriam na formação, foram fatores considerados relevantes por ela para o seu desenvolvimento profissional.

Em adição, dados da pesquisa permitem inferir que a integração das TDIC ao currículo de Matemática é possível, dentre outros fatores, quando:

1. A escola dispuser de infraestrutura e equipamentos adequados, tanto em qualidade quanto em quantidade suficiente para o número de alunos;
2. O programa de formação continuada for coerente com a proposta curricular em pauta;
3. A formação docente continuada aliar teoria e prática, apresentando modelos como exemplos para o professor, ao mesmo tempo permitir-lhe autonomia para criar e ultrapassar os modelos;
4. A gestão do sistema, bem como a gestão escolar apoiar as iniciativas docentes e dar-lhe subsídios para desenvolver os projetos de integração das tecnologias;
5. O sistema de ensino garantir a continuidade das ações, do programa de formação e evitar a rotatividade de professores;

6. Manutenção e substituição dos equipamentos tecnológicos, como política pública.
7. O professor tiver uma formação inicial adequada para atuar na área, tendo possibilidades de conhecimentos de conteúdos, pedagógicos e tecnológicos;
8. O professor apropriar-se das tecnologias com um mínimo básico do que irá utilizar com seus alunos;
9. O professor tiver autonomia intelectual, criatividade e iniciativa para integrar as ferramentas tecnológicas disponíveis ao currículo para promover a aprendizagem de seus alunos.

Mesmo constatando estas possibilidades, a pesquisa explicitou, também, algumas dificuldades na integração das TDIC no currículo da Matemática. Dentre as principais dificuldades, que apareceram de forma explícita nas falas da professora, tendo, inclusive influenciado sua decisão de não continuar no Projeto “Aula Interativa” a partir do ano de 2013, estão:

1. Rotatividade de escolas da própria professora, que como contratada, a cada ano atuava em diferentes escolas;
2. Descontinuidade do trabalho docente, como consequência da rotatividade, aliada às mudanças de gestão;
3. Descontinuidade da política de manutenção e substituição de equipamentos, ou seja, a sustentabilidade do projeto a partir de 2013.

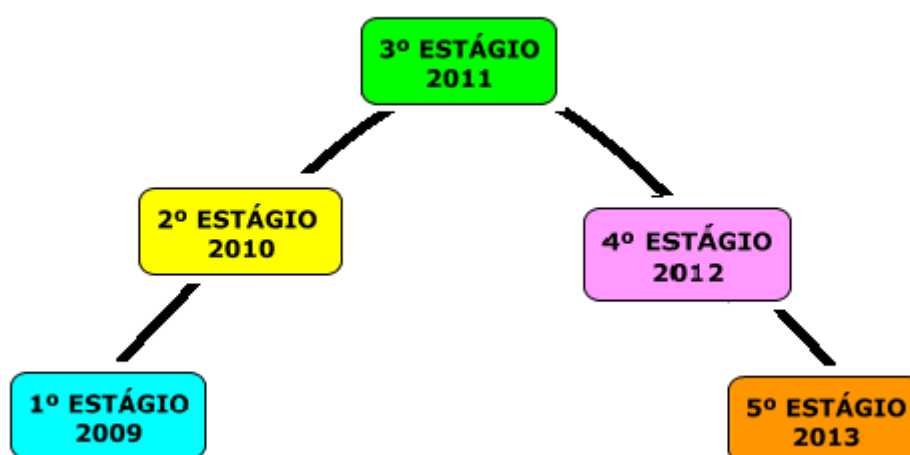
A professora, sujeito da presente pesquisa, percorreu caminhos necessários à concretização da integração das tecnologias ao currículo escolar, excetuando-se os itens 5 e 6, que garantiriam a continuidade das ações. Mesmo com todo seu envolvimento inicial, atualmente, apesar de estar na mesma rede, a professora sujeito desta pesquisa, não usa mais as “Aulas Interativas”, nem tem acesso aos materiais de conteúdos digitais interativos.

É lamentável a descontinuidade do projeto. A partir do momento que a formação se encerrou, o “Projeto Aula Interativa” perdeu status, deixou de ser acompanhado por técnicos e especialistas que davam o suporte pedagógico aos professores participantes da formação. Os equipamentos deixaram de ter manutenção tanto da lousa digital quanto dos *netbooks*, no que diz respeito a própria lousa os programas instalados foram desabilitados em muitas escolas, incluindo no *laptop* da professora investigada, que embora tenha sido premiada não tem mais acesso a esses conteúdos digitais. Entendemos, todavia, que a professora deveria ser apoiada a continuar aperfeiçoando-os com suas novas turmas, como defende Tardif de que uma carreira deve ser fundamentada em um *continuum* que prossegue durante a vida profissional.

Concluímos, portanto, que a infraestrutura adequada aliada a uma política pública de formação docente continuada e de manutenção e reposição dos equipamentos são indispensáveis para a continuidade de um projeto de integração das tecnologias ao currículo.

Podemos inferir, sob o olhar da professora sujeito desta pesquisa, que o Projeto do “Aula Interativa” para integrar as tecnologias ao ensino com baseada na proposta curricular vigente, teve 5 estágios a considerar nas figuras 24 e 25:

FIGURA 24: Estágios do Projeto “Aula Interativa”



Fonte: Acervo próprio

Estes estágios estão detalhados na figura 25 abaixo

FIGURA 25: Interpretação dos estágios, sob a ótica da professora

1º ESTÁGIO – 2009: ESTRUTURAÇÃO FÍSICA, TECNOLÓGICA E PEDAGÓGICA

- Adequação das salas digitais
- Instalações dos kits tecnológicos nas salas adaptadas para o projeto
- Contratação de especialistas para o desenvolvimento do conteúdo digital interativo
- Contratação de especialistas para desenvolver, aplicar e acompanhar o plano de formação (didático-tecnológico para professores PCNP e equipe gestora)
- Contratação da UNESCO para avaliar os impactos do Projeto na aprendizagem dos alunos
- Início da Formação Continuada: 40h

2º ESTÁGIO – 2010: FOCO FORMAÇÃO CONTINUADA

- Instalações dos kits tecnológicos adicionais, incluindo 23 salas de professores das 23 escolas participantes do Projeto.
- Formação Continuada de 100h ofertada à equipe de professores, gestores e professores coordenadores de núcleos pedagógicos.
 - Técnica: lousa digital, software *Smart Board*; aplicativos diversos;
 - Pedagógica: baseada na proposta curricular vigente de Matemática – Caderno do Professor e do Aluno;
 - Conteúdos digitais interativos baseados nas Situações de Aprendizagens dos Cadernos do Professor e do Aluno.
- Organização e execução do 1º Prêmio Destaque "Aula Interativa" – participação de 15 projetos de professores

3º ESTÁGIO – 2011: ÁPICE DO PROJETO

- Formação Continuada ofertada semipresencial à equipe de professores, gestores e professores coordenadores de núcleos pedagógicos.
- Acompanhamento de técnicos para a estrutura física do Projeto "Aula Interativa"
- Acompanhamento de especialistas para professores, gestores e professores coordenadores de núcleos pedagógicos participantes do Projeto "Aula Interativa"
- Organização e execução do 2º Prêmio Destaque "Aula Interativa" – participação de 60 projetos de professores de diversas disciplinas e não somente de Língua Portuguesa e Matemática.

4º ESTÁGIO – 2012: DECLINE DO PROJETO

- Formação Continuada ofertada à distância para equipe de professores, gestores e professores coordenadores de núcleos pedagógicos.
- Escasso acompanhamento de técnicos para a estrutura física do Projeto "Aula Interativa", há ocorrência de escolas em que as lousas digitais não funcionam mais.
- Deixa de ter o acompanhamento de especialistas para professores, gestores e professores coordenadores de núcleos pedagógicos participantes do Projeto "Aula Interativa" presencialmente.
- Organização e execução do 3º Prêmio Destaque "Aula Interativa"

5º ESTÁGIO – 2013: FIM DO PROJETO PARA A PROFESSORA

- Desabilitação do *software notebook 10* do laptop de professores participantes
- Escolas com lousas digitais sem o conteúdo digital interativo habilitado
- Inexistência do acompanhamento técnico (estrutura física) e de especialistas pedagógicos.
- A professora, sujeito desta pesquisa, deixa de trabalhar com os recursos tecnológicos (lousa digital e *netbooks*), e consequentemente, com projetos de ensino de Matemática com utilização destes recursos.

Fonte: Acervo próprio

Destacamos, assim, que os professores de Matemática devem investir pessoalmente em suas carreiras, independente dos programas oficiais ou formações. Os professores podem usar as tecnologias, de forma independente, usando como o exemplo do projeto de Geometria desenvolvido pela professora sujeito da pesquisa.

Há necessidades de pesquisas futuras sobre as unidades escolares e professores participantes do “Aula Interativa”. Precisamos localizar e identificar o que restou do referido Projeto e suas ações, dentre, elas as de formação continuada. Tentar identificar se houve ou não, após 2013, continuidade de práticas pedagógicas com utilização dos recursos tecnológicos, resultados obtidos destas práticas, ações independentes das escolas para manutenção e reposição da infraestrutura física e dos kits tecnológicos são possibilidades de novos estudos que apresento.

REFERÊNCIAS

ALBERTI, V. **História oral**: a experiência do CPDOC. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1990.

ALENCAR, E. S. Conhecimento Profissional docente de professores do 5º ano de uma escola com bom desempenho em Matemática: o caso das estruturas multiplicativas. **Dissertação de Mestrado em Educação Matemática**. Universidade Bandeirante de São Paulo – UNIBAN/SP: São Paulo, 2012.

ALMEIDA, M. E. B.; MENDES, M. Utilização do laptop educacional em sala de aula. In: ALMEIDA, M. E. B.; PRADO, M. E. B. B. (Org.) **O computador portátil na escola: mudanças e desafios nos processos de ensino e aprendizagem**. São Paulo: Avercamp. p. 49-59. 2011.

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. **Tecnologias e currículo**: trajetórias convergentes ou divergentes? São Paulo: Paulus. 2011.

ALMEIDA, M. E. B.; PRADO, M.E.B. A formação de educadores em serviço com foco nas práticas escolares com o uso do laptop educacional em uma escola pública. In: **XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE**, Fortaleza, CE, 2008.

ALMEIDA, M. E. B.; DIAS, P.; SILVA, B. D.(org.) Cenários de inovação para a educação na sociedade digital. São Paulo: Loyola, 2013.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de L. de A. Rego & A. Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2006. (Obra original publicada em 1977).

BITTAR, M. A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de Matemática. In: **Educar em Revista**. N. Especial 1/2011. Curitiba: UFPR, 2011. pp.157-171.

_____. Possibilidades e dificuldades da incorporação do uso de softwares na aprendizagem da Matemática. Um estudo de um caso: o software aplusix. In: **Atas do III Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**. Águas de Lindóia – São Paulo, 2006.

BITTAR, M; GUIMARÃES, S. D. VASCONCELOS, M. A integração da tecnologia na prática do professor que ensina Matemática na educação básica: uma proposta de pesquisa-ação. In: **REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática**. v.3.8, p.84-94, UFSC: 2008.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.

CALIL, A. M. Caracterização da utilização das TICs pelos professores de Matemática e diretrizes para ampliação do uso. **Dissertação de Mestrado Profissional em Educação Matemática**. Juiz de Fora: UFJF, 2011.

CANDAU, V. M. Formação continuada de professores/as: questões e buscas atuais. **Revista Online Novamerica**. n. 122. Disponível < http://www.novamerica.org.br/revista_digital/L0122/rev_emrede02.asp> acesso em 23\02\2014.

_____. Formação continuada de professores: tendências atuais. In: REALLI, A. M. M. R; MIZUKAMI, M. G. N. **Formação de Professores: Tendências Atuais**. São Carlos: Editora da UFSCar. 1996, pp.139-152.

CANDAU, V. M. & LELIS, I. A. A Relação Teoria-Prática na Formação do educador. In: CANDAU, V.M (Org.). **Rumo a uma Nova Didática**. 10 ed. Petrópolis: Vozes. 1999. p.56-72

CHARLOT, B. **Relação com o saber, formação dos professores e globalização** - Questões para a educação hoje. Porto alegre: Artmed, 2005.

CHIZZOTTI, A. Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evoluções e desafios. In: **Revista Portuguesa de Educação**. 2003, 16(2), pp. 221-236, 2003, CIED - Universidade do Minho. Disponível em < http://www.unisc.br/porta1/upload/com_arquivo/1350495029.pdf> Acesso em 22 de fevereiro de 2014.

_____. **A pesquisa em ciências humanas e sociais**. São Paulo, Cortez Editora, 1991.

COSTA, F. A. O potencial transformador das TIC e a formação de professores e educadores. In: ALMEIDA, M. E.B; DIAS, P.; SILVA, B. D. (Org). **Cenários de inovação para a educação na sociedade digital**. São Paulo: Loyola, 2013. pp. 47-74.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e misto**. Trad. de Luciana de O. da Rocha. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil [livro eletrônico]: **TIC Educação 2012**. Tradução DB Comunicação (org.). – São Paulo: CGIBr, 2013.

DANTAS, W. G. Os saberes e concepções acerca das práticas dos professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental em escolas públicas do Estado de São Paulo em um processo de implementação do currículo. **Dissertação de Mestrado em Educação Matemática**. Universidade Bandeirante de São Paulo – UNIBAN/SP: São Paulo, 2010.

DELL Brasil. Em foco - construindo a qualidade. In: encarte **Sala de Aula Conectada**. São Paulo: Segmento. Disponível em <http://www.dell.com/downloads/global/casestudies/sala_de_aula_conectada_>. acesso em 15\03\2013

DIAS, F. A. S. **O uso de tecnologias nas aulas de Língua Portuguesa e de Matemática em escolas públicas brasileiras**: as TDIC a serviço de avanços significativos na aprendizagem dos alunos. VII Conferência Internacional de TIC na Educação. Braga-Portugal. 2011

DUARTE, R. Pesquisa qualitativa: reflexões sobre trabalho de campo. **Cadernos do Programa São Paulo faz Escola de Pesquisa**, Campinas, n. 115, p. 139-154, jul. 2001.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Formação de Professores do: investigação em Educação Matemática – percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, São Paulo. Autores Associados, 2006.

GATTI, A.; BARRETO, E. S. de S. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009.

HIMANEN, P. Desafios globais da sociedade de informação. In: CASTELLS, M., CARDOSO, G. (Org.). **A sociedade em rede: do conhecimento à acção política**. Imprensa Nacional. Casa da Moeda, Janeiro de 2006. p.

IMBERNÓN, F. **Formação Docente e Profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 9 ed. São Paulo: Cortez. 2011.

LACERDA, G. L. Uma Pesquisa Longitudinal sobre Professores e Computadores. **Revista Educação e Realidade**. Porto Alegre, v. 36, n. 3, p. 837-848, set./dez. 2011.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e Gestão da Escola** - teoria e prática. 4 ed. Goiânia: Alternativa, 2001.

LOBO DA COSTA, N. M.. Reflexões sobre tecnologia e mediação pedagógica na formação do professor de Matemática. P. 85 a 116. In; BELINE, W; LOBO, N. M. L. **Educação Matemática, Tecnologia e Formação de Professores: algumas reflexões**. Campo Mourão:FECILCAM, 2010.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. What is technological pedagogical content knowledge? **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, 9(1), p. 60-70. 2009.

_____. Introducing Technological Pedagogical Content Knowledge. **Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association New York City**, March 24–28, 2008.

_____. **Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge**. Teachers College Record, v.108, n.6, p. 1017-1054. 2006.

MURACA, F. S. Educação continuada do professor de Matemática: um context de problematização desenvolvida por meio de atividades exploratório-investigativas envolvendo geometria especial de posição. **Dissertação de Mestrado em Educação**. Universidade Bandeirante de São Paulo – UNIBAN/SP: São Paulo, 2011.

NEVES, E. W. Análise da percepção de professores acerca do novo currículo de Matemática do 6º ano do ensino fundamental do Estado de São Paulo. **Dissertação de Mestrado em Educação**. Universidade Bandeirante de São Paulo – UNIBAN/SP: São Paulo, 2010.

NÓVOA, A. Concepções e práticas da formação contínua dos professores. In: NÓVOA, A. (org.). **Formação contínua de professores: realidade e perspectivas**. Aveiro: Universidade de Aveiro, 1991.

_____. **Matrizes curriculares**: Entrevista concedida ao programa Salto para o Futuro, 2001. Disponível em <http://www.tvbrasil.org.br/saltoparaofuturo/entrevista.asp?cod_Entrevista=59> acesso em 22 de fevereiro de 2014.

OLIVEIRA FILHO, D. V. Concepções de professores da rede pública estadual de São Paulo acerca do ensino das frações no ensino fundamental. **Dissertação de Mestrado em Educação Matemática**. Universidade Bandeirante de São Paulo – UNIBAN/SP: São Paulo, 2011.

ORFÃO, R. B.. Professores de Matemática em um grupo de estudos: uma investigação sobre o uso de tecnologia no ensino de funções trigonométricas. **Dissertação de Mestrado em Educação Matemática**. Universidade Bandeirante de São Paulo – UNIBAN/SP: São Paulo, 2012.

PERFIL COMP. **Sala de aula conectada**: perfil, infraestrutura. Disponível em <http://www.perfil.inf.br/sala_aula.php> Acesso em 17/01/14

PURIFICAÇÃO, I.; NEVES, T. G.; BRITO, G.S. Professores de Matemática e as Tecnologias: Medo e Sedução. In: BELINE, W.; COSTA, N. M. L. (Org.) **Educação Matemática, Tecnologia e Formação de Professores**: Algumas Reflexões. Campo Mourão: FECILCAM, 2010, p. 31-57.

QUARTIERO, E. M. “**Ser multiplicador**”: os processos de gestão da formação continuada de professores nos núcleos de tecnologia educacional (NTE). Disponível em <http://www.anpae.org.br/simposio2011/cdrom2011/PDFs/trabalhosCompleto/comunicacoesRelatos/0165.pdf>. Acesso em 06 de Abr 2014.

ROCHA, C. A. A formação de professores nos cursos de licenciatura e a tecnologia: algumas reflexões. In: **Educação Matemática, Tecnologia e Formação de Professores**: algumas Reflexões. pp 59-84

RODRIGUES, R. M. Os desafios da formação continuada de professores que ensinam Matemática no ensino Médio em um cenário de reorganização curricular. **Dissertação de Mestrado em Educação Matemática**. Universidade Bandeirante de São Paulo – UNIBAN/SP: São Paulo, 2010.

ROSA, M. V. de F. P. do C.; ARNOLDI, M. A. G. C. **A entrevista na pesquisa qualitativa**: mecanismos para validação dos resultados. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Proposta Curricular para o ensino de Matemática: 1º grau**. 4. ed. São Paulo: SE/CENP, 1991.

_____. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Matemática – Ensino Fundamental – Ciclo II e Ensino Médio**. São Paulo: SEE/SP, 2008a.

_____. Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas tecnologias** / Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Nilson José Machado. – São Paulo: SEE/SP, 2010.

_____. Portal São Paulo Faz Escola. Disponível em, <http://www.educacao.sp.gov.br/portal/projetos/sao-paulo-faz-escola>> . Acesso em 20 Dez 2013.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DE SÃO PAULO. Projeto básico do programa de formação: Projeto aula interativa. São Paulo: SEE/SP, 2009.

_____. **Resumo** – cronologia do projeto aula interativa. São Paulo: SEE/SP, 2013.

SANTOS, G. L. Uma Pesquisa Longitudinal sobre Professores e Computadores. In: **Educação e Realidade**. Porto Alegre, v. 36, n. 3, p. 837-848, set./dez. 2011. Disponível em: http://www.ufrgs.br/edu_realidade. acesso em 20\08\2013.

SOUSA, M. M. M. C. Integração Curricular das TIC no 1.º CEB: colaborar e aprender com tecnologias. **Dissertação de mestrado**. Minho, Portugal: UMINHO, 2010. Disponível em < http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/13729/1/Tese_Mestrado_ICTIC_CoApTec.pdf > acesso em 22\02\2014.

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher, 1986.

TABACH. M. A Mathematics Teacher's Practice in a Technological Environment: A Case Study Analys Using Two Complementary Theories. In **Tech Know Learn**. 2011 16: 247-265

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 8 ed. Petrópolis: Vozes, 2007

VALENTE, J. A. Um laptop para cada aluno: promessas e resultados educacionais efetivos. In: ALMEIDA, M. E. B.; PRADO, M. E. B. B. (Org.) **O computador portátil na escola: mudanças e desafios nos processos de ensino e aprendizagem**. São Paulo: Avercamp. p. 20-33. 2011

VIOL, J. F. Movimento das pesquisas que relacionam as tecnologias de informação e de comunicação e a formação, a prática e os modos de pensar de professores que ensinam Matemática. **Dissertação de Mestrado em Educação Matemática**. Rio Claro: UEP, 2010. Disponível em < http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/brc/33004137031P7/2010/viol_jf_me_rcla.pdf > acesso em 15 Fev 2014.

Modelo de questionário.

Roteiro de entrevista semiestruturada.

QUESTIONÁRIO PARA O PERFIL

Nome: _____

Data de Nasc.: 18 / 12 / 1988

Município/Estado em que reside: Hortolândia - SP

1. Possui graduação? ☒ SIM ☐ NÃO. Se assinalou o item SIM, continue abaixo, caso contrário passe para o item 3.

1.1 Qual(is) o(s) curso(s)? Licenciatura Plena em Matemática com ênfase em Informática

1.2 Ano da graduação: 2009

2. Possui Pós-graduação? ☐ SIM ☒ NÃO. Se assinalou o item SIM, continue abaixo.

2.1 - Qual(is) o(s) curso(s)? _____

2.2 - Qual a situação: ☐ Concluído - ano da conclusão ☐ Em andamento
☐ Incompleto

Observações: _____

3. Quanto a suas atividades profissionais

3.1 - Atua exclusivamente como professor(a). ☒ SIM ☐ NÃO.

3.2 - Atua como diretor(a) de escola e professor(a). ☐ SIM ☒ NÃO

3.3 - É afastado(a) da sala de aula para exercer função de coordenador(a) em escola ou em oficina pedagógica de Diretoria de Ensino. ☐ SIM ☒ NÃO.

3.4 - Exerce cargo técnico em Secretaria de Educação (municipal ou estadual).
☐ SIM ☒ NÃO.

3.5 - Outra situação (x): Professora na rede particular e pública

4. Quanto a suas atividades profissionais no magistério

4.1 - Há quantos anos você atua como professor(a)? 4 anos.

4.2 - Há quantos anos você atua como professor(a) de Matemática? 4 anos

4.2.1 - Atua ou atuou na Educação Infantil?

☐ SIM. Quanto tempo? _____ ano(s) ☒ NÃO.

4.2.2 - Atua ou atuou no Ensino Fundamental I?

- () SIM. Quanto tempo? _____ ano(s) (x) NÃO.
- 4.2.3 – Atua ou atuou no Ensino Fundamental II?
- (x) SIM. Quanto tempo? 4 ano(s) () NÃO.
- 4.2.4 – Atua ou atuou no Ensino Médio?
- (x) SIM. Quanto tempo? 3 ano(s) () NÃO.
5. Qual (is) ano(s) e/ou série(s) que atua(s) no momento? 6º, 7º, 8º e 9º anos
6. Quanto à sua participação no Projeto Aula Interativa
- 6.1 Participou em qual (ais) anos? 2010, 2011 e 2012
7. Quanto ao Projeto submetido no concurso _____
- 7.1 Em qual turma (série/ano) foi realizado o projeto premiado? 6º ano e 2º ano do EM
8. Qual o conteúdo matemático abordado no projeto premiado? 6º ano: Geometria; 2º ano EM: Determinantes e Análise combinatória
9. Qual(is) recurso(s) foi ou foram utilizado(s) no Projeto? Livros didáticos, caderno do Aluno/ Professor do estado de SP
10. Teve algum recurso digital específico utilizado no projeto?
- (x) SIM. Qual(is)? Lousa digital e Netbooks
- () NÃO.
11. Teve algum software educativo específico utilizado no Projeto?
- (x) SIM. Qual(is)? GeoGebra, Excel e Jogos
- () NÃO. Se marcou esta opção passe para o item 11.
- 11.1 - Com qual(is) finalidade(s) utilizou o(s) software(s) educativo(s) de matemática no Projeto? (pode assinalar mais de um item).
- () Familiarização do uso do software
- () Aprendizagem do uso do software
- (x) Fixar conteúdo, ou seja, treino de exercícios
- (x) Introduzir conceitos do conteúdo matemático abordado no Projeto
- () Elaborar conjecturas e analisar conceitos
- (x) Validar/comprovar resultados obtidos em atividades desenvolvidas com papel e lápis
- () Registrar as atividades desenvolvidas com papel e lápis
- (x) Outra (s). Qual (is)? Motivar o aluno a aprender por métodos diferentes (tecnologia)

ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

Professora

Gostaríamos de conversar sobre a sua participação no Projeto Aula Interativa.

Nosso objetivo é identificar suas percepções sobre os pontos positivos e negativos do Projeto, especialmente para subsidiar sua prática docente no ensino da Matemática com o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação e das Premiações recebidas por integrar as TDIC no ensino de Matemática.

Perguntas previstas

1. Quais turmas de alunos (série/ano) foram envolvidas ao longo do desenvolvimento do Projeto?
2. Qual o conteúdo matemático abordado no projeto premiado?
3. Qual(is) recurso(s) foi ou foram utilizado(s) no projeto premiado? Teve algum recurso digital específico utilizado no projeto? Teve algum software educativo específico utilizado no Projeto?
4. Você participou de alguma formação continuada com foco em uso de tecnologia para ensinar matemática antes do Projeto Aula Interativa? Se sim, quais?
5. Fale um pouco das suas experiências sobre o uso de tecnologias no ensino de matemática envolvendo as séries que você trabalha, após a formação continuada realizada?
6. E hoje como você vem utilizando as tecnologias nas suas atividades cotidianas?
7. Sempre usou a tecnologia para ensinar matemática ou isso teve início em um determinado momento de sua docência? Quais conteúdos?
8. A TDIC, em sua percepção, modifica a sala de aula quanto ao ensino de matemática? Se sim, como?
9. Que reflexões e aprendizados você destaca como sendo resultado da experiência após a participação na formação continuada do Projeto Aula Interativa?

Fragmentos do Projeto “Meus alunos inovando em Geometria”

"II Prêmio - Destaque Aula interativa - 2011"

Meus alunos inovando a Geometria

Resumo

As novas tecnologias trouxeram um grande impacto para a educação nos dias atuais, criando novas formas de aprendizado, conhecimento e, especialmente, novas relações entre professor e aluno.

Essa necessidade de inovação na educação é uma realidade presente, e nós professores devemos ampliar nossos conhecimentos e interagir cada vez mais: aluno e recursos tecnológicos.

Pensando nesses novos métodos e nos recursos que temos em nossa escola, apresentarei uma forma de inovar as aulas de Matemática dentro do conteúdo de Geometria, com recursos que o aluno tem curiosidade, facilidade e interesse.

O objetivo do projeto é desenvolver a capacidade de observação do espaço, visando à compreensão do meio físico que vive de forma crítica e organizada. Mostrar ao aluno que ele pode ser o coautor de seu conhecimento, que ele já tem uma noção intuitiva do meio em que vive, só é necessário organizar as informações para gerar o conhecimento.

Foram elaboradas aulas de introdução a Geometria, logo em seguida apresentado os recursos: Netbook e Lousa digital.

As atividades foram desenvolvidas no GeoGebra, um software gratuito de geometria dinâmica, programa que possibilita o aluno a construir seu conhecimento passo-a-passo, de forma colaborativa.

O projeto foi desenvolvido com os alunos da 5ª série/ 6º ano B da escola EE Manoel Ignácio da Silva, desenvolveram projeto “Meus alunos inovando a Geometria”.

Trabalho gratificante e com ótimos resultados.

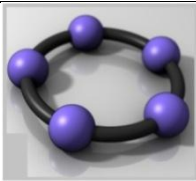
A proposta inicial do projeto sempre consistiu em mudar a percepção dos alunos do 6º ano quanto a uma nova didática, chamando a atenção com um método inovador de ensino avançado, porém de fácil interpretação e interesse aos mesmos. Desta forma, no desenvolvimento, percebi que os alunos se interessaram mais nas aulas e sempre estavam presentes para acontecê-las.

Sem dúvida, tudo que foi ensinado e elaborado no decorrer deste trabalho, desde o conhecimento teórico da Geometria aos recursos utilizados, foram absorvidos com plena satisfação recíproca. A relação entre professora e aluno após as atividades executadas se mostram de modo respeitoso e amigável.

Hoje, com a tecnologia disponível em nossa escola, conseguimos apresentar um quadro satisfatório no que se diz respeito à qualidade do ensino com softwares educativos, garantindo ótimos resultados.

“Meus alunos inovando a geometria” superou as expectativas de forma divertida e eficiente, estimulou-se o raciocínio dos alunos para um novo ambiente chamado Geometria e fez com que o que antes parecia impossível, se tornasse realidade.

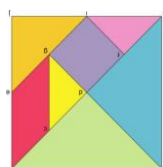
Anexo I

	CABEÇALHO EXCLUÍDO	
---	--------------------	---

Conceitos explorados: quadrado, triângulo, paralelogramo, ponto médio, segmento.

FOLHA DE INSTRUÇÕES (SOFTWARE GEOGEBRA)

TANGRAM: AS SETE PEÇAS INTELIGENTES

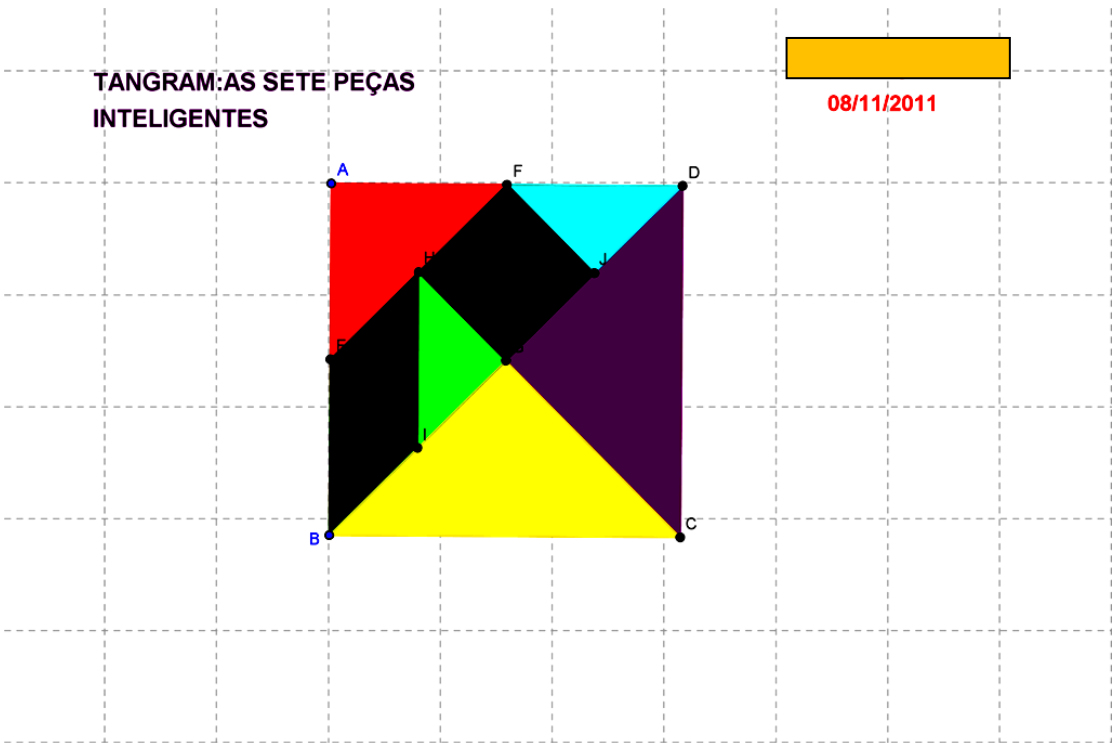
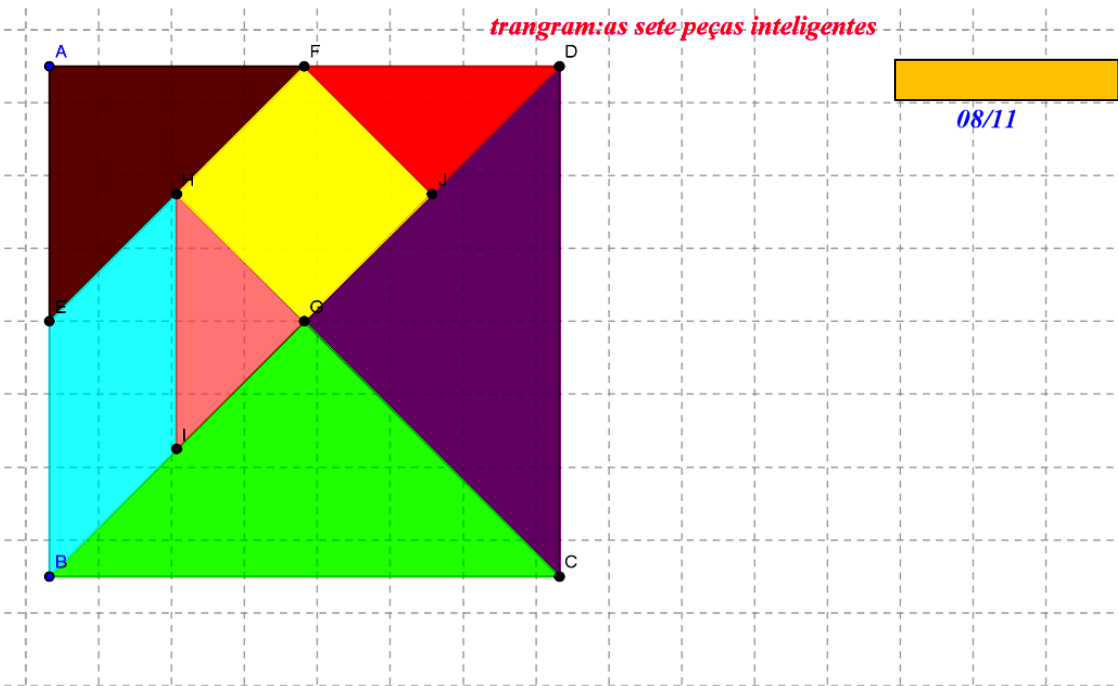


1. Abra o software (programa) GeoGebra.
2. Clique no menu **Arquivo** e selecione **Gravar como**. Digite o nome do arquivo: **TANGRAM (Aluno 1 e Aluno 2)**. Salve o arquivo na pasta da sua turma.
3. Selecione a ferramenta **Inserir texto** (X/3) e clique sobre a área de trabalho, onde deseja que o texto apareça. Digite: **Alunos: Nome completo 1 e Nome completo 2**. Dê um Enter no teclado. Digite a **Data**. Clique em OK.
4. Selecione a ferramenta **Inserir texto** (X/3) e clique sobre a área de trabalho, onde deseja que o título da atividade, apareça. Digite: **TANGRAM: AS SETE PEÇAS INTELIGENTES**. Clique em OK.
5. Clique com o botão direito do mouse sobre o título da atividade e selecione **Propriedades**. Selecione a guia **Cor** e escolha a cor que desejar. Escolha a guia **Texto** e mude o tamanho da fonte (letra) para 18 e clique em N para que o texto fique em negrito. Depois clique em fechar.
6. Selecione a ferramenta **Mover** (I/1). Clique sobre o texto, segure o mouse pressionado e arraste-o para posicioná-lo melhor, caso não tenha ficado no lugar desejado.
7. No menu **Exibir** clique em **Eixo** para que este fique oculto. Caso os eixos não estejam aparecendo, não precisa realizar esse passo.
8. Clique no Menu **Opções**. Selecione **Rotular** e depois **Apenas para pontos novos**.
9. Selecione a ferramenta **Polígono regular** (V/2). Clique em dois pontos da janela de visualização. Abrirá uma caixa solicitando o número de lados: como desejamos que seja um quadrilátero, clique em OK.
10. Selecione a ferramenta **Mover** (I/1). Clique sobre o quadrado, segure o mouse pressionado e arraste-o para posicioná-lo melhor, caso não tenha ficado no lugar desejado. Também aumente ou diminua o quadrado, conforme desejar, movimentando os pontos A ou B. Deixe o quadrado com o maior tamanho possível de ser totalmente visualizado na janela geométrica.

"II Prêmio - Destaque Aula interativa - 2011"

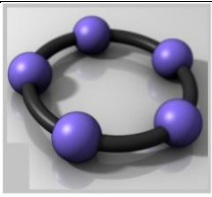
11. Selecione a ferramenta **Ponto médio ou centro** (II/3). Clique sobre o **segmento AB** para construir o ponto médio E. Clique sobre o **segmento AD** para construir o ponto médio F.
12. Selecione a ferramenta **Segmento definido por dois pontos** (III/2). Clique sobre o **ponto B** e depois sobre o **ponto D** para construir o segmento BD. Clique sobre o **ponto E** , depois sobre o **ponto F** para construir o segmento EF.
13. Selecione a ferramenta **Ponto médio ou centro** (II/3). Clique sobre o **segmento BD** para construir o ponto médio G. Clique sobre o **segmento EF** para construir o ponto médio H.
14. Selecione a ferramenta **Segmento definido por dois pontos** (III/2). Clique sobre o **ponto C** e depois sobre o **ponto H** para construir o segmento CH.
15. Selecione a ferramenta **Ponto médio ou centro** (II/3). Clique sobre o **ponto B** e depois sobre o **ponto G** para construir o ponto médio I. Clique sobre o **ponto D** e depois sobre o **ponto G** para construir o ponto médio J.
16. Selecione a ferramenta **Segmento definido por dois pontos** (III/2). Clique sobre o **ponto J** e depois sobre o **ponto F** para construir o segmento JF. Clique sobre o **ponto H** e depois sobre o **ponto I** para construir o segmento HI.
- ATENÇÃO: As sete peças do Tangram estão prontas. Mas, se quisermos colorir precisamos usar a ferramenta que constrói os polígonos que formam o jogo.**
17. Selecione a ferramenta **Polígono** (V/1). Clique sobre os pontos A, E, F e depois novamente no ponto A para formar o triângulo AEF. Use o mesmo procedimento para construir os polígonos: CDG, BCG, DFJ, HIG, GHFJ e BEHI.
18. Clique com o botão direito do mouse sobre figura e selecione **Propriedades**. Clique sobre o sinal de + (mais) que aparece antes das palavras Quadrilátero e Triângulo: assim você pode selecionar a figura que quer colorir. Selecione a guia **cor** e escolha a cor que desejar. Selecione a guia **estilo** e aumente o **preenchimento** para **100**. Depois clique em fechar.

Anexo II



"II Prêmio - Destaque Aula interativa - 2011"

Anexo III

	CABEÇALHO EXCLUÍDO	
---	--------------------	---

UM CAMINHO PELO GEOPLANO

1. Abra o software (programa) GeoGebra.
2. Clique no menu **Arquivo** e selecione **Gravar como**. Digite o nome do arquivo: **UM CAMINHO PELO GEOPLANO (Aluno 1)**. Salve o arquivo na pasta da sua turma.
3. Selecione a ferramenta **Inserir texto** (X/3) e clique sobre a área de trabalho, onde deseja que o texto apareça.
Digite: **Alunos: Nome completo 1** . Dê um Enter no teclado. Digite a **Data**. Clique em OK.
4. Selecione a ferramenta **Inserir texto** (X/3) e clique sobre a área de trabalho, onde deseja que o título da atividade, apareça. Digite: **UM CAMINHO PELO GEOPLANO**. Clique em OK.
5. Clique com o botão direito do mouse sobre o título da atividade e selecione **Propriedades**. Selecione a guia **Cor** e escolha a cor que desejar. Escolha a guia **Texto** e mude o tamanho da fonte (letra) para 18 e clique em N para que o texto fique em negrito. Depois clique em fechar.
6. Selecione a ferramenta **Mover** (I/1). Clique sobre o texto, segure o mouse pressionado e arraste-o para posicioná-lo melhor, caso não tenha ficado no lugar desejado.
7. No menu **Exibir** clique em **Eixo** para que este fique habilitado se caso não estejam aparecendo. No menu **Exibir** clique em **Malha** este deve estar habilitado também.
8. Clique no Menu **Opções**. Selecione **Rotular** e depois **Apenas para pontos novos**.
9. Selecione a ferramenta Transladar janela de visualização (XI/1) para movimentar os eixos. Movimente de uma maneira que apareça apenas os números positivos da horizontal e vertical.

"II Prêmio - Destaque Aula interativa - 2011"

10. Selecione a ferramenta **Novo ponto** (II/1). Clique sobre os pontos que indicam os lugares e os movimentos para as coordenadas (pontos) indicadas abaixo: **Atenção** você deve **renomear** cada ponto de acordo com o lugar indicado, para isso clique com o botão direito do mouse sobre o ponto e selecione **renomear**, digite o lugar correspondente ao ponto, por exemplo, o primeiro ponto: Banco e depois clique em OK.

- BANCO = (1, 4)
- CASA = (7, 4)
- CORREIO = (1, 8)
- FARMÁCIA = (13, 1)
- HOSPITAL = (13, 8)
- MERCADO = (7, 1)

11. Desenhe os pontos no plano. Selecione a ferramenta **Segmento definido por dois pontos** (III/2) e trace todos os segmentos para marcar o novo caminho.

12. Altere a cor dos segmentos: Clique com o botão direito do mouse sobre o segmento e selecione **Propriedades**. Selecione a guia **cor** e escolha a cor que desejar. Selecione a guia **estilo** e aumente a espessura da linha. Depois clique em fechar.

Problema

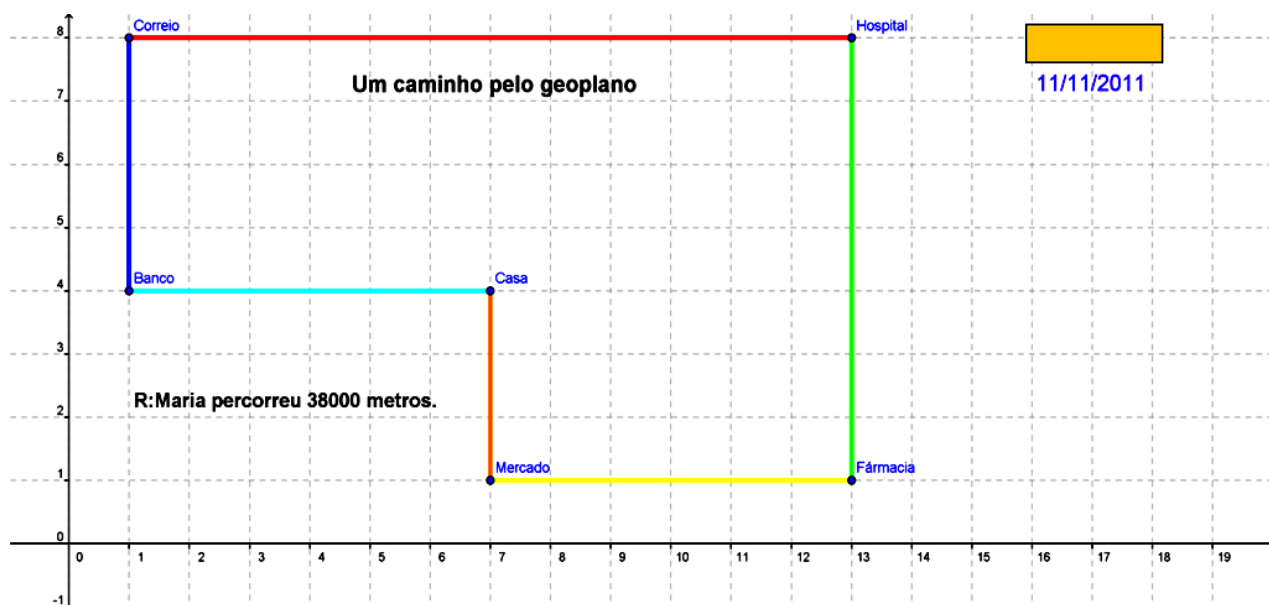
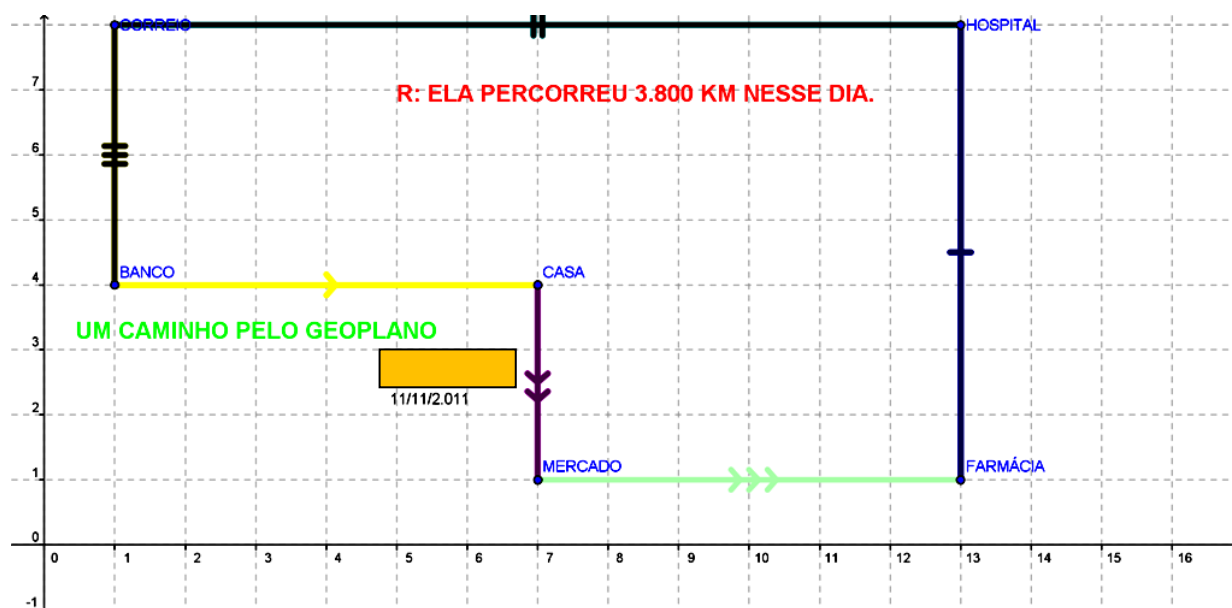
Certo dia Maria saiu de CASA, foi ao banco retirar dinheiro e passou no CORREIO para enviar uma correspondência. Depois sentiu-se mal e foi levada ao Pronto-Socorro do HOSPITAL. Como melhorou logo, ficou pouco tempo lá. Por recomendações médicas teve que ir à FARMÁCIA comprar um remédio. Então, passou no MERCADO para comprar alguns produtos e retornou para CASA por um caminho mais curto. Supondo que a medida do lado do quadrado da malha quadriculada represente uma distância de 100 metros, calcule a distância total percorrida por Maria nesse dia e escreva a resposta.

Atenção

Responda no GeoGebra: Selecione a ferramenta **Inserir texto** (IX/3) e clique sobre a área de trabalho, onde deseja que o texto apareça e coloque a sua **Resposta**.

Bom Trabalho!

Anexo IV



"II Prêmio - Destaque Aula interativa - 2011"

Anexo V

