

UMA HISTÓRIA DE PAIXÃO: ESTELA KAUFMAN FAINGUELERNT E O ENSINO DA GEOMETRIA

Marcelo Ferreira Martins Salvador
Universidade Severino Sombra
marcelosalvador@terra.com.br
Lucia Maria Aversa Villela
Universidade Severino Sombra
luciavillela@globo.com

Resumo

As propostas aqui apresentadas originaram-se, em algum aspecto, em momentos da vida profissional de uma professora que declaradamente sempre se disse apaixonada pelas Geometrias. Na quase totalidade o material baseou-se em documentos do seu acervo – o Arquivo Pessoal de Estela Kaufman Fainguelernt (APEKF) – que foi sendo organizado ao longo da minha pesquisa de Mestrado Profissional em Educação Matemática. Acoplado à dissertação produzida, de acordo com o que é esperado de um programa dessa natureza, foi elaborado um produto final, que se compõe de atividades comentadas, que, em alguns casos, foram adaptadas, reescritas ou aprofundadas a partir de materiais da professora Estela.

Palavras-chave: História da Educação Matemática – Estela Kaufman Fainguelernt – Ensino de Geometria.

Introdução

Comecei minha caminhada de professor, em 1989, em uma pequena escola particular na Gávea em plena zona sul da Cidade do Rio de Janeiro. Ainda frequentava o curso de graduação na Licenciatura em Matemática, pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Em 1995, cursei algumas disciplinas da Especialização em Educação Matemática, promovido pelo Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Universidade Santa Úrsula (GPEM/USU), onde conheci a Professora Dr^a Estela Kaufman Fainguelernt que coordenava o curso e o GPEM no período em que lá estudei. Desde então, aprendi os caminhos da Educação Matemática. Na minha caminhada em escolas particulares, municipais e estaduais percebo a forma com que os alunos encaram a Matemática e conseqüentemente as dificuldades em relação ao conceito e aceitação desta em seu currículo. Anos se passaram e com a necessidade de aprofundar questões pertinentes ao ensino da Matemática, em 2010, ingressei no Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Severino Sombra, Vassouras - Rio de Janeiro. Neste momento da minha formação pude ser aluno da professora Estela nas disciplinas de Ideias Fundamentais da Matemática e de Geometria. Neste último pude perceber mais de perto o carinho e o brilho que ela possui por essa área da Matemática.

Ao cursar outra disciplina do mestrado, reencontrei a professora Lucia Maria Aversa Villela. Esta havia sido a profissional com quem, enquanto licenciando, em 1988, estagiei no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (Colégio de Aplicação da UERJ). Agora na USS, através da professora Lúcia, na disciplina História da Educação Matemática, tomei conhecimento de uma nova área de pesquisa dentro do Programa: História da Educação Matemática. Vi a importância de estudar e produzir História para que possamos compreender as alterações na Matemática, enquanto produto da cultura escolar, e assim tentarmos entender o presente e as dificuldades que hoje nossos alunos e nós professores enfrentamos. Nesta disciplina, lendo alguns textos relacionados a grandes educadores matemáticos, veio o interesse de pesquisar a trajetória da professora Estela Kaufman Fainguelernt que, mesmo aos 79 anos, tem dedicado grande parte de sua vida à formação de gerações de professores de Matemática. Por conhecê-la e tendo visto, em anos anteriores, o seu grande trabalho em manter vivo o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GPEM) e construir o primeiro Mestrado em Educação Matemática no Rio de Janeiro, aguçou meu interesse em pesquisar sua vida e obra e, mais particularmente, o que a levou a centrar seu interesse acadêmico na área da Geometria.

A pesquisa

A presente comunicação tem por finalidade apresentar minha pesquisa do Mestrado Profissional de Educação Matemática na Universidade Severino Sombra, inserida na linha de História da Educação Matemática, que teve como objetivo geral levantar vestígios na formação matemática e na prática docente da Professora Estela, a fim de sinalizar o que a impulsionou a centrar sua docência e produção na área da Geometria.

Estela Kaufman Fainguelernt se formou em 1955 pela Faculdade Nacional de Filosofia no Rio de Janeiro. Tem atuado na área de Educação Matemática, centrando seus trabalhos na linha de formação de professores.

As concepções de Geometria com que Estela se envolveu durante sua prática e suas obras foram marcadas pela ânsia de buscar formas diversificadas e mais agradáveis para o ensino de Matemática, com evidência em uma abordagem da Geometria feita de maneira a sempre valorizar a construção dos conceitos e a visualização para se chegar à abstração. Percebi que procurava desenvolver as atividades propostas através de diferentes representações. Por exemplo, passava do produto cartesiano de dois

subconjuntos finitos de números naturais ao plano cartesiano ortogonal. Depois da representação, os alunos eram colocados diante de uma situação problema para serem discutidas possíveis soluções e para que pudessem comparar e analisar os diversos resultados.

Como essa pesquisa estava vinculada a um Programa de Mestrado Profissional teve que atender a determinadas condições: uma delas foi a existência de uma carga horária de estágio supervisionado e a outra, a elaboração de um produto que fosse útil à formação docente. Contemplando esse último item, foi produzido um livreto – Geometrias: do arquivo da Estela à sala de aula – que, a partir do resgate de sugestões compiladas junto ao APEKF, apresenta uma coletânea de atividades envolvendo a docência em Geometria. Essas atividades, que no livreto encontram-se comentadas, foram vividas por professores em oficinas ao longo do estágio supervisionado e foi interessante ver a reação dos professores diante das propostas, principalmente as relacionadas ao ensino fundamental II. Propostas trazidas de um passado, de quase três décadas anteriores, mas, que para muitos professores, ainda eram inovadoras. É que, na maioria das vezes, os atuais livros didáticos não exploram, de maneira mais prazerosa, a forma como chegaram a determinados conceitos.

Em busca da base teórico-metodológica

Essa pesquisa está pautada em base teórico-metodológica da Nova História Cultural (NHC), seguindo orientações de Certeau (2008), Valente (2007) e Prost (2008).

Esta visão de se “fazer história” mudou ao longo do século XX. Pelo menos desde o enfoque apresentado por Bloch (2001), o historiador seleciona dados do passado e com eles tece os fatos históricos que deseja pesquisar de forma a entendê-los em todo contexto cultural em que foram produzidos. Coleta dados que considera significativos, os enredando no tempo-espaço e o que produz é “uma história” sobre os fatos que se escolheu para pesquisar. Sobre a constituição desse tipo de investigação, Valente (2007, p.31) diz que “fatos históricos são constituídos a partir de traços, de rastros deixados no presente pelo passado. Assim, o trabalho do historiador consiste em efetuar um trabalho sobre esses traços para construir os fatos”. Valente (2007) levanta questões: qual procedimento para estabelecer os fatos? Qual método a seguir? Citando Antoine Prost (2008), conclui que um fato é uma construção realizada pelo historiador a partir das marcas do passado e que é fundamental que este pesquisador deva estar

sempre questionando os fatos, ou seja, não haverá fatos históricos sem as prévias questões do historiador.

Teóricos como Gomes (1998) e Prochasson (1998) auxiliaram esse trabalho historiográfico com bases em arquivo pessoal.

Segundo as definições de Josso (1999) e Garnica (2005), vê-se que esta pesquisa não se pauta nas metodologias nem de História Oral e nem de História de Vida, uma vez que não se baseará somente em depoimentos orais e nem tão pouco na história de vida da professora Estela.

É importante ressaltar que esta pesquisa não é uma biografia da professora Estela e sim uma investigação da sua formação e prática, buscando mapear o que sempre a levou a conduzir e centrar sua docência e formação na área de Geometria.

Os achados

Esta pesquisa foi baseada em fontes tais como: obras publicadas e outras produções que contam com a autoria da Professora Estela, depoimentos orais dela e de pessoas que trabalharam junto a ela, além de cerca de dois mil e quatrocentos documentos com os registros que estão constituindo atualmente o Arquivo Pessoal Estela Kaufman Fainguelernt (APEKF).

Uma história sobre a pessoa Estela

A paixão de Estela pela Matemática se deve, segundo ela, graças aos professores que teve no Lycée Français como Nair Braga, Firmo Costa e Miguel Pereira, sendo esses dois últimos, os responsáveis por essa grande paixão. Enquanto alguns professores, como a Professora Nair Mendes, não aceitavam os caminhos diferentes que Estela encontrava para resolver determinados problemas, estes profissionais os valorizavam.

Eu nunca fazia os problemas de Geometria por aplicação de fórmulas. Numa prova, o professor Miguel Pereira me deu zero. Mas, eu tinha certeza que eu tinha acertado todas as questões, porque ele tinha dado o gabarito. Fui até ele e perguntei: “- Professor por que o senhor me deu zero?” Ele respondeu: “- Se você conseguir me explicar cada solução que você fez, eu troco a nota”. Resultado: eu tirei dez! (FAINGUELERNT, 2011).

Na graduação na Faculdade Nacional de Filosofia, teve a oportunidade de ser aluna de alguns renomados professores, como José Abdelhay e Leopoldo Nachbin, na cadeira de Álgebra e Costa Ribeiro, em Física. Já na admirada Geometria teve como professoras Moema Sá Carvalho (cujo nome, antes do casamento, era Moema Mariani)

e Maria Laura Mouzinho (que após o casamento acrescentou os sobrenomes do marido: Leite Lopes).

Sobre este prazer pela área das Geometrias, Estela coloca: “Eu sempre gostei do espaço, sempre tive muita curiosidade pelas formas, gostava de saber se conseguia perceber as formas e reproduzi-las. As formas me apaixonavam. Desde pequenininha, na escola” (FAINGUELERNT, 2011).

Ainda na graduação, entre o primeiro e segundo ano, Estela foi chamada ao seu antigo colégio, o Lycée Français, para substituir o seu professor Miguel Pereira num período em que ele se acidentou.

De acordo com os depoimentos de Estela podemos observar a grande dificuldade que ela passou para se formar, devido à discriminação primeiramente por ser mulher e ainda por cima casada, pois neste período a mulher vivia única e exclusivamente para o lar, e mais ainda por estar grávida.

Apesar de formada, a prioridade era a criação de seus dois filhos (Jacob e Daniel). Somente após o ingresso dos dois no primeiro ano “ginasial” é que, com o apoio e incentivo do sempre presente Israel, iniciou a sua carreira no magistério.

O colégio que primeiro abriu-lhe as portas foi o Colégio Mello e Sousa, que era só feminino, e depois passou a ser misto e chamar-se Colégio Orlando Roças. Em seguida, obteve uma pequena participação em 1966 e 1967 no terceiro ano “científico” do Colégio Pedro II.

Fainguelernt (2011) cita que começou a dar aulas e se deparou com as grandes dificuldades que seus alunos de primeiro ao quarto ano ginasial (atual sexto ao nono anos) apresentavam e com a aflição de vários, quando chegava o momento da aula de matemática.

Percebeu a necessidade de refletir sobre sua prática em sala de aula, de se auto avaliar. “Eu usava guarda-pó e era chamada de quadrada justa, porque eu tinha muito mais matemática pura, uma metodologia baseada em muitos exercícios, o aluno tinha obrigação de estudar, fui fazer muitos cursos” (FAINGUELERNT, 2011). Quanto ao conteúdo matemático, achava-se segura, pois o dominava com muita firmeza, mas tornara-se premente a necessidade de repensar sua prática docente. Sua preocupação, entre outros pontos, era quanto à forma de ensiná-lo e quanto à relação professor-aluno.

Em 1967 ingressou como professora do Estado do Rio de Janeiro, tendo sido lotada no Colégio Estadual André Maurois. Trabalhou em 1969 e 1970 com as turmas experimentais de terceira e quarta séries do curso “ginasial” e até 1972 com as demais

turmas do “científico”. Nesta época teve muita ajuda de sua coordenadora Circe Navarro Vital Brazil, que veio a se tornar uma grande amiga e parceira profissional.

Neste período, impregnado pelo MMM, participou de cursos no Colégio Estadual André Maurois em 1970 e 1971, ministrados pelo professor Arago Backx

Estela continuava a investir em sua formação matemática e em 1972 e 1973 cursou especialização em diversas disciplinas no Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA): Análise, Álgebra Linear, Equações Diferenciais e Variáveis Complexas, conforme os certificados emitidos por esta instituição. Possivelmente esta procura tenha vindo em resposta do início de sua carreira no ensino superior em 1971, como professora-assistente nas cadeiras “Introdução a Topologia” e “Introdução ao Estudo das funções de Variável Complexa” na então Associação Universitária Santa Úrsula, que posteriormente veio a tornar-se Universidade Santa Úrsula (USU), que hoje já não existe. Quatro anos depois foi convidada pela professora Anna Averbuck para lecionar em turmas do segundo grau no colégio da mesma instituição. Começou então um grande período de total dedicação à Santa Úrsula, seja no colégio ou na universidade.

Nos mais de trinta anos de trabalho de Estela na USU, desenvolveu diversos projetos de pesquisas ligadas à Educação Matemática. Foi coordenadora do curso de licenciatura em Matemática e lá compôs Comissão de Reformulação dos Currículos de Licenciatura do curso de Matemática (1985/86). No colégio vinculado à Universidade, trabalhou como professora do “segundo grau” (atual ensino médio) e do pré-vestibular. Depois, coordenadora da área de Matemática, desenvolveu diversos trabalhos e pesquisas.

A necessidade fez com que Estela fosse fazer o Mestrado na Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia (COPPE), da UFRJ, na área de sociedade e tecnologia ligada ao Departamento de Sistemas de Informações. No Anexo B está o diploma de Mestre em Ciência de Engenharia de Sistemas e Computação. Conforme seu depoimento: “Fiz um modelo matemático para resolução de sistemas lineares do 1º grau e trabalhei muito o estilo geométrico e o estilo aritmético da resolução de sistemas de duas equações e duas incógnitas” (FAINGUELERNT, 2011)

Entre meados dos anos 60 e 70, a quantidade de pessoas interessadas no estudo de como e o que se lecionar em Matemática, enfim e para além disso em pesquisar a Educação Matemática foi crescendo e foram formados grupos como o Grupo de Estudos do Ensino da Matemática (GEEM), em 1961, em São Paulo; o Núcleo de Estudos e

Difusão do Ensino de Matemática (NEDEM), em 1962, no Paraná; o Grupo de Estudos sobre o Ensino da Matemática de Porto Alegre (GEEMPA), em 1970, no Rio Grande do Sul e, também em 1970, no então Estado da Guanabara, o Grupo de Estudos em Educação Matemática do Estado da Guanabara (GEMEG).

Uma vez que o GEMEG teve vida curta e ocorreram mudanças de ordem política, após a fusão dos Estados da Guanabara e Rio de Janeiro tornara-se premente a criação de um novo grupo que desce conta dos debates no novo Estado do Rio de Janeiro. Dessa forma, um grupo de cerca de vinte professores, dentre eles Maria Laura Mouzinho Leite Lopes, José Carlos Melo e Souza, Moema Sá Carvalho, Anna Averbuch, Franca Cohen Gottlieb e a professora Estela, criaram em 1976 o Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática (GEPEM), com a sua primeira sede em Botafogo, na Rua Voluntários da Pátria nº 110. Em seguida mudou para os espaços do Colégio Santa Úrsula, no noturno, e posteriormente na Universidade Santa Úrsula (USU). Esse grupo gerou muitos frutos, tais como pesquisas, uma série de publicações – os Boletins GEPEM – que ainda hoje são produzidas e o Curso de Especialização (Lato Sensu) em Educação Matemática, que posteriormente veio a dar origem ao primeiro Mestrado em Educação Matemática no Estado do Rio de Janeiro (nesse ponto há uma dúvida com relação ao Programa de Rio Claro, pois se ele iniciou já com este nome – de Educação Matemática – o da Universidade Santa Úrsula, teria sido o segundo com este título) e ao primeiro Instituto de Educação Matemática (IEM) do país.

A coordenação desse programa ficou sob a guarda de Estela desde sua criação, em 1989 e até dezembro de 1999, quando houve uma mudança estrutural/administrativa na USU agravada pela crise financeira e problemas administrativos.

O papel exercido pela professora Estela à frente do Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Educação Matemática, da USU, foi de fundamental importância para a constituição da área no Estado do Rio de Janeiro. Sobre isto, encontramos no APEKF uma cópia de todas as Atas do Mestrado em Educação Matemática da USU (APEKF, doc. 6, cx. 1), defendidas no período de 1993 a 2002, onde observa-se pelos nomes, que este grupo se constituiu em um celeiro de grandes professores e pesquisadores da área, que hoje compõem o cenário brasileiro.

Cabe ressaltar o seu trabalho na Secretaria Estadual de Educação e Cultura do Estado do Rio de Janeiro (SEEC), no chamado Laboratório de Currículos, onde foi membro da equipe autora do Projeto de Reformulação de Currículos – Suplência (de quinta a oitava séries do primeiro grau) e também do segundo grau. Foi membro da

equipe responsável pelos subsídios para Conteúdos Programáticos de Matemática e da equipe que elaborou a “Proposta Curricular, de Matemática” das fases para o ensino Supletivo. Na ocasião, participou de vários dos então chamados “treinamentos” de professores da rede estadual de ensino.

Diversas foram as suas participações em grupos de trabalhos (GT) e apresentações em Encontros e Congressos de professores de Matemática no Brasil e no exterior.

Como coordenadora do Mestrado da USU, veio a necessidade de fazer o doutorado. Este foi feito no local de seu mestrado – COPPE - na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Com a sua grande experiência em sala de aula, dedicação e ênfase ao estudo da geometria, sua tese foi intitulada: “Representação do Conhecimento Geométrico através da Informática”, defendida em 1996.

Começou sua atuação na USS, em 2002, a convite da professora Lúcia Villela, que para lá fora em agosto de 2001. Neste momento Estela estava participando como professora externa, atuando como membro do grupo de professores do Curso de Especialização em Educação Matemática e, em 2003, passou a integrar efetivamente o corpo docente no Curso de Licenciatura em Matemática. Tal como lutara pela criação do mestrado na USU, o fez pela criação no Mestrado Profissional em Educação Matemática na USS, que se iniciou em 2008, onde atua membro do corpo docente na linha de pesquisa em formação de professores e leciona disciplinas como Ideias Fundamentais da Matemática, Geometrias e Análise Matemática. Nesta instituição, está envolvida com o projeto “A Análise Matemática Visitando o Ensino Básico” desde 2003, e mais recente o Laboratório de Construção do Saber Matemático.

SUAS PUBLICAÇÕES

Grande parte do material publicado pela professora Estela relaciona-se a temas ligados às Geometrias. Em seu depoimento, Estela nos relata o que a levou a esta paixão:

[...] isso é desde pequenininha, eu não sei explicar, eu sempre gostei do espaço, apesar de não saber desenhar muito bem, muita curiosidade com as formas, muita curiosidade em poder perceber e ver se eu sabia reproduzir as formas, as formas me apaixonavam, então realmente foi desde pequenininha, ou seja, desde a escola (FAINGUELERNT, 2011).

Segundo Fainguelernt (2011), desde 1995 tem visto a Matemática conectada com outras áreas de conhecimento:

[...] mas só tem um detalhe muito sério, eu parto da Geometria sempre, eu faço a conexão da Geometria com a Álgebra, com Aritmética, com Análise, acho importantíssimo para não fragmentar o conhecimento matemático, mas o meu ponto de partida sempre foi a Geometria (FAINGUELERNT, 2011).

Pesquisando no APEKF pude observar um jogo que ela e Franca construíram, a partir de um artigo do Nacional Teacher Consult, dos Estados Unidos quebrando este paradigma do algebrismo (Jogo do Ladrilhamento Algébrico). Foi um sucesso! Elas tiravam binômios e trinômios usando material manipulável. E nos fala:

[...] porque eu não acho que esta Álgebra que é dada tão decorada na 7ª série (atual 8º ano) seja uma coisa boa, eu acho que tem que dar algumas noções e ensinar as crianças numa situação-problema escrita numa linguagem coloquial e escrever numa linguagem simbólica usando letras, escrever numa linguagem simbólica e pedir que as crianças vejam quantas soluções tem este problema e assim a gente vai caminhando (FAINGUELERNT, 2011).

Este material, que Estela ainda hoje usa em oficinas de formação de professores, mostra uma sugestão de conexão metodológica para se trabalhar paralelamente a Geometria e a Álgebra. Quem acompanha as propostas da Educação Matemática sabe que a corrente que sugeria tal encaminhamento veio dos Estados Unidos, nos anos 80. Estela, que sempre buscava atualizações por meio de congressos e publicações, além das trocas internas com pesquisadores do GEPEM, como se vê neste exemplo, aderiu a essa corrente.

É dessa articulação entre professores e alunos que, como “fruto de um diálogo secular” (CHERVEL, 1990, p. 222), vão se constituindo as disciplinas escolares e se passando de uma cultura escolar a outra.

Choppin (2004) ressalta a importância que o estudo sobre o livro didático pode ter em uma pesquisa de natureza histórica. Diante disso, a seguir iremos continuar a busca nas publicações e obras que contam com a autoria da professora Estela.

O ano de 1980 foi marcante na vida profissional da professora Estela, pois com ele veio a publicação do seu primeiro livro: “Álgebra Linear - Geometria Analítica”, pela Editora Moderna, em coautoria com a professora Noelir de Carvalho Bordinhão. A primeira edição possuía 390 páginas, todas em preto e branco, e com capa colorida.

Bordinhão (2011) citou que na época, o pontapé inicial deste primeiro material publicado junto com Fainguelernt foi uma adaptação de apostilas e exercícios por ela utilizados nos seus últimos sete anos, a fim de atender aos novos conteúdos

programáticos do então vestibular unificado no Rio de Janeiro, organizado pela Fundação CESGRANRIO.

A novidade desse livro foi a inclusão da Álgebra Linear no “segundo grau” (atual ensino médio), já que nesta época vinha assumindo uma grande importância não só neste nível de ensino, como nos anos básicos das Universidades, devido à sua grande gama de aplicações. Nas publicações existentes para esse nível não havia nenhuma abordagem específica vetorial.

O sucesso foi tão grande que, para atender aos pedidos de professores e alunos de diversos estados do Brasil, o livro foi reeditado. A segunda edição foi pela Art Bureau Edições de Artes. Na terceira edição, em 2000, pela Editora Universitária Santa Úrsula, observa-se a retirada do capítulo VII da versão original, que abrangia questões de vestibulares. E acrescentou em anexo uma versão de questões mais atualizadas de vestibular.

Como coordenadora vertical de Matemática do Colégio Israelita Brasileiro A. Liessin, atuando junto à sua equipe desde a pré-escola até o segundo grau. Como afirma, nesta função achou imprescindível estimular a atuação dos professores de forma que o conteúdo matemático apresentado aos alunos os colocasse à frente da maior variedade possível de situações, que lhes despertasse o interesse e contribuísse para o seu desenvolvimento intelectual. Uma das finalidades deste trabalho era desmistificar o aprendizado da Matemática e despertar no aluno o desejo de estudá-la. Por este motivo, a equipe junto com a professora Estela escolheu dentre as diversas unidades de Matemática, a Geometria Euclidiana.

Em 1982, Estela e o grupo de professores, juntos, colocaram a necessidade de uma mudança de postura nas quinta e sexta séries do primeiro grau (atual sexto e sétimo ano do ensino fundamental) em relação ao ensino de Geometria, nascendo assim um trabalho que criou condições para que os próprios alunos escrevessem “o seu livro de Geometria”.

Antes a Geometria, nas sétimas e oitavas séries do primeiro grau, era ensinada de modo bem tradicional, e nas quinta e sexta séries, assistematicamente, através de construções geométricas simples que possibilitassem extrair alguns resultados.

No ano seguinte, em 1983, foi iniciado este trabalho, fazendo as modificações desde a quinta série do primeiro grau e as devidas alterações na ordem dos assuntos tratados. Com isso, foi feita uma construção de atividades que possibilitassem aos

alunos descobrir, por si mesmos, os fatos fundamentais, desenhando, manipulando objetos, dobrando e cortando.

O início das atividades era através de representações das seguintes formas: no plano cartesiano ortogonal e do produto cartesiano de dois subconjuntos finitos dos números naturais, assunto este que há algum tempo já vinha sendo trabalhado. Depois da representação, os alunos eram colocados diante de uma situação problema para serem discutidas possíveis soluções e para possam comparar e analisar os diversos resultados.

A participação dos alunos era total e o trabalho da confecção do livro foi feito em grupos de quatro ou cinco alunos. Para elaboração do roteiro foi contato com uma integração com a área de Língua Portuguesa e para elaborar a capa, esta união foi com as aulas de Educação Artística. Com isso, surgiu o livro “O caminho da Geometria”.

Com o sucesso destas atividades, em 1984, todo este material surgiu impresso como sendo o livro “Os caminhos da Geometria – 1º grau”, produzido em coautoria com outros professores do Colégio. O livro foi editado pela própria instituição (Sociedade Israelita de Ensino e Cultura) e, como dissemos, apresentava uma coletânea de diversas atividades de Geometria desenvolvidas nas turmas destes professores. Além da professora Estela, foram coautores os professores Eliana Benitah, Mauricio Kohn, Rosangela Cohen, Sandra Maria Di Flora B. da Silva e Solange de Araujo Pereira Siniscalchi. Este livro possuía 116 páginas com capa colorida e suas páginas interiores em preto e branco.

As professoras Eliana Benitah e Rosangela Cohen já haviam saído da instituição. Com isso, a nova equipe de professores do primeiro grau (segundo segmento do ensino fundamental) desta escola contava agora com professor André, além dos professores Maurício Kohn, Sandra Maria Barreto, Solange Siniscalchi. Juntos, e sob a coordenação da professora Estela, baseados na experiência do livro de 1984, construíram e utilizaram em sala de aula diversas atividades relacionadas aos conteúdos abordados. Foi este material que veio a compor, em 1989, a nova coleção “Trabalhando com a Geometria”.

Ao fazer o Mestrado no COOPE, na Universidade Federal do Rio de Janeiro, na área de Sociedade e Tecnologia, a sua dissertação era um modelo matemático para resolução de sistemas lineares, uma pesquisa pautada no ensino geométrico e algébrico. Segundo Fainguelernt (2011), depois de apresentar em Portugal, em 1995, um trabalho baseado na sua dissertação de Mestrado, a Associação de Professores de Matemática (APM), convidou para que a publicasse na Coleção Teses, o que foi feito de forma

fotocopiada na íntegra. Esta obra possui capa e páginas no seu interior em preto e branco e possui 171 páginas.

A sua dissertação envolveu um estudo, sobre a resolução de sistemas lineares de duas equações a duas incógnitas, sob o ponto de vista algébrico e geométrico. Nesta pesquisa, também havia um tratamento estatístico, da identificação, interpretação e análise dos resultados apresentados. Com estes resultados foi feita uma perspectiva para a população do Município do Rio de Janeiro.

O doutorado foi feito no mesmo local que o mestrado. Seu trabalho foi baseado na Geometria das Transformações. As atividades ali propostas envolveram a visualização e representação na Geometria e também a construção do conhecimento. Foram aplicadas a professores e crianças das turmas de 3ª e 4ª séries (atual 4º e 5º anos) do Colégio Santa Úrsula. Segundo Estela, foram escolhidos apenas trinta e três meninos de cada série (somente meninos, para não dizerem que havia diferença de sexo).

Num congresso, a Editora Artes Médicas (ARTMED) a convidou para publicar este trabalho: “A ARTMED vendo a apresentação da minha tese em um congresso, quis publicar o trabalho. Eu tive que transformar o texto que estava em uma linguagem científica, em um com linguagem coloquial para que qualquer pessoa lesse.” (FAINGUELERNT, 2011). Em consequência, surgiu o livro “Educação Matemática: Representação e Construção em Geometria”, em 1999. Esta obra possui uma capa colorida, com 227 páginas em preto e branco.

Nesta sua publicação, Estela enfatiza a situação do ensino de Geometria sob a visão das mais modernas teorias de cognição, analisando-a à luz das principais correntes das ciências cognitivas e influências para este ensino. Há uma exposição das teorias construtivistas de Piaget, Vygotsky e de Papert, além das teorias de representação de Frege, Fischbein e Vergnaud, e ainda situa a teoria das inteligências múltiplas de Gardner, que era novidade na época.

Abrindo novos horizontes no ensino da Geometria e fazendo uma nova conexão entre Arte e Geometria, publicou em coautoria com a professora Kátia Regina Ashton Nunes, também pela ARTMED em 2006, o livro “Fazendo Arte com a Matemática”. Possui capa colorida, 126 páginas com bordas coloridas, porém as figuras são em preto e branco. Esta foi apenas a primeira de suas publicações conciliando o olhar matemático ao mundo das artes.

A sua segunda obra relacionada com a Arte foi publicada em 2009 com o título “Tecendo Matemática com Arte”. Possui capa colorida e 96 páginas com borda colorida

e figuras em preto e branco. Esta sugere uma vasta quantidade de atividades e provoca alunos e professores a entrelaçarem a Matemática com a Arte a partir da beleza de obras de grandes artistas plásticos como Romero Britto, Lygia Clark e outros.

“Descobrimo Matemática na Arte” foi o terceiro título da nova fase de conciliação da Geometria com a Arte. Possui capa colorida e 80 páginas com bordas coloridas, mas com as figuras em preto e branco.

Dessa vez as autoras procuraram apoio nas ideias da artista plástica Lygia Clark, que através de atividades, mudou a concepção de que a arte não deveria ser apenas observada e sim trabalhada de forma a estimular a intuição, a percepção, a sensibilidade, a criação e a imaginação. É uma viagem ao mundo da arte com olhar matemático.

Nos últimos anos, junto à amiga Franca Cohen Gottlieb, que considera como irmã, vem publicando pela Editora Ciência Moderna a Coleção Guia de Estudos. Redigidos de maneira coloquial e de fácil compreensão, os volumes vêm sendo produzidos, visando resgatar os conteúdos mínimos de Matemática do Ensino Fundamental e Médio. Também beneficia aos alunos com diferentes ritmos de aprendizagem.

O primeiro título desta coleção, em 2003, é “A linguagem coloquial no ensino de Matemática”. Possui capa colorida e 96 páginas em preto e branco. Esta obra resgata a noção de Lógica e a Teoria de Conjuntos, utilizando os símbolos e as noções deste campo do conhecimento matemático. Com este auxílio, a obra apresenta os conjuntos numéricos.

No primeiro volume dos guias, as autoras dão continuidade às noções de Lógica (proposições, conectivos e quantificadores). Também numa linguagem mais acessível segue com a Teoria de Conjuntos, inclusive os conjuntos numéricos, suas operações e propriedades.

Talvez haja certa estranheza em observar que o foco de suas obras, que sempre foi ligado às Geometrias, esteja neste período voltado a outras áreas da Matemática, mas vê-se que ela continua ligada à formação de professores. Estes guias foram uma encomenda, para que ela escrevesse junto à professora Franca, conteúdos básicos do ensino médio que contribuíssem para a formação de licenciandos.

Em 2004, veio o segundo título com o título “Matrizes e Determinantes. Sistemas Lineares”. Este volume possui uma capa colorida seguindo o mesmo padrão do primeiro guia e 136 páginas em preto e branco. As autoras enfatizam este tema por saber a importância deste e dos diferentes níveis de suas aplicações, iniciando no ensino

fundamental, médio e até na graduação e em áreas de conhecimento como: Economia, Geografia, Computação Gráfica, Biologia, Ecologia e, logicamente, na Matemática.

Uma das maiores aplicações de matrizes é na Geometria com a resolução de sistemas lineares, também utilizadas na manipulação e na apresentação de imagens na computação gráfica, no trabalhar com bens, serviços, consumos, custos e demanda na Economia, sendo também usadas no planejamento de estradas, na fisiologia e na ecologia. Algumas aplicações são expostas nesta obra. Os cálculos destes problemas podem ser resolvidos, na sua grande maioria, com auxílio de computadores, mas fica claro que são necessários os conhecimentos básicos sobre as matrizes para programar estes computadores.

“Relações e Funções” é o terceiro título da coleção. Possui capa colorida seguindo o mesmo modelo dos guias anteriores e 238 de páginas em preto e branco. As autoras colocam a existência da noção intuitiva de relação desde a pré-escola. As crianças codificam os seus objetos utilizados de uma maneira que lhe possa familiarizar. Depois, por meio de algumas atividades, conseguem associar os seus códigos às palavras que representam o objeto. Outros tópicos importantes são as relações de ordem e de equivalência, pois além de ser fundamental para a construção dos conjuntos numéricos, são importantes para classificação por semelhanças e diferenças de qualquer que seja o contexto.

O conceito de função é feito de modo informal e simples, através de casos particulares de relações que envolvem as diversas aplicações. E, esta obra é uma tentativa de levar o aluno a organizar o significado dos conceitos de relação e função, assim como as diversas utilidades como instrumento de trabalho em diversos contextos que são usados.

Como exemplo de outras publicações, temos a informar que em 1981 participo do Projeto Melhoria da Qualidade de Ensino realizado pela SEEC-RJ. Juntamente com a professora Leila Alcure produziu o “Módulo Instrucional 3, Matemática”, onde trabalharam o “O raciocínio Lógico e a Resolução de Problemas”. Também no mesmo ano, publicou Módulos 1, 2 e 3 da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ, pela SEEC-RJ.

Diversos foram os artigos produzidos, dentre eles: “Representação do Conhecimento em Matemática” publicado no Boletim de Educação Matemática – BOLEMA – ano 9 , em 1994; “A importância da Prática de Ensino em Curso de Formação de Professores de Matemática” no livro Temas & Debates da SBEM em 1995

e “A importância de diferentes representações na construção do conhecimento” na revista – *Matérias Escolares: História e Sentidos* - da Associação da Educação Católica do Brasil, em 1996. Pesquisando no APEKF, que está sendo tratado, pude observar até mesmo versões preliminares e rascunhos de artigos completos publicados. Muitos destes rascunhos possuem várias páginas manuscritas e montagens de versões. Lembro que muito desta produção retrata os bastidores de uma época de mudanças até à produção via computadores.

Dentre os artigos publicados em periódicos, destaco: “Uma abordagem lúdica no Ensino de Álgebra” (2002); “Fazendo Matemática com Arte” (2004); “Lygia Clark e o Ensino de Matemática” (2008) e “A Desvalorização do Ensino de Geometria” (2011), todos da Revista *Pátio*, da ARTMED de Porto Alegre. Vêem-se, também, os artigos: “Um espaço para a Educação Matemática criar, representar, fazer e resolver Matemática”, em 2002 pela revista da Associação de Docentes da Estácio de Sá (ADESA). Em 2003, “O fracasso no ensino da Matemática ou a Matemática no fracasso do ensino” na Revista *Educação e Matemática* da SBEM. Em 2004 escreveu “Quem foi a professora Anna Averbuch? Educadora, profissional competente, amiga, colega e irmã”, na Revista de Educação Matemática (São Paulo).

Dentre os quatorze capítulos publicados em diferentes livros pode-se ressaltar um de 2002 - “How the geometric constructions help the understanding of complex number?” - publicado nos *Proceedings of the 26 Annual Conference*.¹ ed. Norwich: UEA Norwich.

É possível observar que os trabalhos abordam temas do ensino da Geometria no fundamental I, II, ensino médio e superior, tais como, polígonos, geometria espacial, entre outros. Enfatizam a importância da representação e da visualização neste ensino. Um dos textos discute sobre o currículo de Geometria e outros dois trabalham com softwares. A integração do conteúdo de Geometria com a Arte também é outro assunto que aparece em vários dos trabalhos.

Produto anexado à dissertação

Depois do estudo de suas obras, exploro um pouco mais o APEKF. Em especial as atividades encontradas, de sua autoria ou não, relacionadas ao ensino de Geometria. Estas já foram, experimentalmente, por mim aplicadas a professores do ensino fundamental e médio, ao longo do estágio supervisionado.

As escolhas das atividades foram organizadas na tentativa de localizar fases da trajetória profissional de Estela e tem como objetivo levar sugestões aos colegas, professores de Matemática, lembrando-os que estas podem e devem ser adaptadas ao nível de seus alunos.

As cinco primeiras atividades foram retiradas de cartazes com a própria letra da professora Estela. Elas exploram a visualização e propriedades de triângulos e quadrados e, segundo ela, foram produzidos e aplicados durante o período em que estava atuando junto ao projeto Laboratório de Currículos da Secretaria de Educação e Cultura do Estado do Rio de Janeiro. Quando aplicadas aos professores, pude observar a desenvoltura da forma que conseguiam ou não resolver a atividade. Foi unânime o comentário da importância deste tipo de atividade para incentivar os alunos a explorar o seu campo visual e principalmente desafiá-los.

Para explorar a parte ligada à Geometria plana e tridimensional, a atividade “visualizando as paralelas” faz com que o aluno saiba distinguir conceitualmente e visualmente a ideia de paralelismo. Esta atividade também foi retirada no livro “Reformulação de Currículos” - Matemática 5ª a 8ª série, de 1982, do Laboratório de Currículos (SEEC-RJ, 1982), período que a professora Estela participou dessa equipe. Muitas vezes ainda nos deparamos com a concepção e definição de que duas retas são paralelas quando elas não possuem ponto em comum (ou não se interceptam). E como ficam as retas reversas? Quantas vezes esquecemos de falar delas nesse momento?

Com intuito de explorar os conceitos geométricos - polígono e seus principais elementos, comprimento e suas medidas, área e superfície - temos as atividades “Construindo e visualizando quadrados” e “Simetria no quadrado”. Nelas é possível explorar de uma forma mais lúdica os principais conceitos da Geometria. Principalmente retomando conceitos assim elaborados em anos anteriores, como exemplo a diferença entre ‘área’ e ‘superfície’. Com a experiência em sala percebe-se que os livros didáticos não diferenciam os conceitos de superfície (aqui considerada como uma região limitada em uma superfície) e de área, tomando-os como sinônimo. Para medirmos a grandeza superfície escolhemos uma unidade para fazê-lo. A quantidade de vezes que esta unidade couber na superfície será a área da superfície. Exemplo: se escolhermos como unidade de área (1 ua) a medida da superfície do quadrado pequeno, cujo lado possui um palito de comprimento, então esta medida caberá quatro vezes na superfície do quadrado grande (de lado dois palitos de fósforo) e,

portanto, a sua superfície terá 4 ua. Dependendo da unidade de área escolhida, a medida de uma mesma superfície vai variar, isto é, uma mesma superfície pode ter várias áreas.

Já em “Construindo Padrões”, podemos fazer com que os alunos verifiquem diversas representações construídas e suas naturezas, podendo surgir até composições envolvendo translações e rotações. Em seguida, enfatizando a popularidade do artista Escher, cujas obras foram expostas há a pouco tempo no Brasil podemos criar figuras com recursos da Geometria das transformações (no plano). Cabe ressaltar que esta atividade ao ser aplicada aos professores, foi a que mais “mexeu” com o interesse do grupo, pois ficaram mais deslumbrados e desafiados a criarem novas formas.

Aproveitando a exploração das figuras geométricas, a atividade “Trioto”, achada em uma folha timbrada da Universidade Santa Úrsula, podemos explorar a construção desta composição. A princípio o aluno acha que é um Tangran, mas depois percebe que a construção possui 8 figuras geométricas de mesma natureza, porém de formas distintas: no caso 8 triângulos, por isso chamada de Trioto. E assim explorar a proporcionalidade entre eles e a construção de outros polígonos através destes triângulos construídos.

Para sinalizar uma etapa de vida que a professora Estela estava junto aos professores de Matemática no Colégio Liessin, a atividade “Semelhança nos triângulos retângulos” é um exemplo de uma atividade que faz com que o aluno venha a concluir as Relações Métricas no Triângulo Retângulo. Tópico este a maioria dos livros didáticos pouco exploram a maneira que se estabelece estas relações. Em seguida em “Outras razões”, de uma forma lúdica, introduzimos os conceitos das principais razões trigonométricas (seno, cosseno e tangente).

A atividade “retas paralelas e transversais” explora o conceito de paralelismo entre duas retas, o teorema de Thales e as propriedades dos quadriláteros.

Conforme citado no capítulo anterior, a professora vem investindo na aplicação da Matemática à Arte. As atividades selecionadas desta fase de sua produção são: “Geometria na obra de Luiz Saciolotto”, “Malhar triangular”, “Arte e Geometria de Lygia Clark” e “Os retângulos de Piet Mondrian”. Nelas observa-se atividades não comuns aos livros didáticos relacionando principais conteúdos geométricos aplicados ao principais artistas plásticos.

“Intersecção de Superfícies” é uma atividade que, mais uma vez, explora a diferença entre área e superfície, assim explicada anteriormente. Esta atividade também foi achada com uma folha timbrada da Universidade Santa Úrsula, e segundo

depoimento da minha orientadora, que fazia parte do GEPEM nesta época, ela foi elaborada para um concurso. Na aplicação com os professores, quase unânime a resposta sendo feita com um grande cálculo algébrico e não com uma simples rotação.

A última atividade aplicada foi adaptada de um livro do Laboratório de Currículos, aqui especificado anteriormente. A princípio parece ser fácil, porém muitas vezes confunde o aluno, e se aplicada ao ensino médio, pode se desdobrar no cálculo de volumes de objetos até então difíceis como, por exemplo, uma batata.

Com a aplicação das atividades acima, pude perceber, o quanto de conceitos geométricos podem ser vistos e revistos com apenas atividades lúdicas, que despertam o interesse dos alunos/ professores e principalmente os desafiam a refletir sobre sua prática, a fim de torna-la mais significativa.

A elaboração destas atividades gerou a construção de um livreto intitulado “Geometria: do arquivo de Estela a sala de aula”, que corresponde ao produto dessa dissertação de mestrado profissional. Este tipo de produção, exigido ao término do curso, visa aproximar as pesquisas do profissional que atua em sala de aula.

Considerações Finais

Cabe ressaltar que muitos autores criticam a exclusão do estudo da(s) Geometria(s) principalmente durante o período em que o Movimento da Matemática Moderna (praticamente nas décadas de 1960 a 1980), mas pude observar que a professora Estela atravessou-o de forma engajada em mudar a sua prática, mesmo no que diz respeito as Geometria(s). Através do aperfeiçoamento junto a professores que traziam práticas do professor Papy, de congressos e leituras de autores internacionais, Estela trocava com seus pares e formava gerações de professores que, tal como ela, aprenderam a dar significado a conceitos matemáticos e ao ensino das Geometrias.

Após esta investigação, sinaliza-se como fortes indícios do prazer de Estela junto a Geometria à sua própria natureza de buscar caminhos diferentes para solucionar problemas, no que foi estimulada desde cedo por alguns professores, além da necessidade de visualizar situações e significar conceitos, recusando-se a uma postura repetidora.

Como percebi, a trajetória de Estela retrata o que viveu o professor de Matemática formado pelas Faculdades de Filosofia e que, ao se aproximar da escola, vivendo as necessidades da prática em sala de aula de um mundo em mudança, sentiu a obrigação de buscar na formação continuada o que lhe faltava, sem saber que nesta

procura estava se tornando efetivamente um educador matemático: um questionador da cultura escolar em que estava imerso e que ao se transformar, por meio de sua inserção na escola, a modificava e alterava práticas docentes em Matemática. Também fica evidente a sua importância no processo de implantação da área de Educação Matemática no Brasil.

Referências bibliográficas

BLOCH, Marc. **Apologia da História ou o ofício do historiador**. [Prefácio, Jacques Le Goff; apresentação à edição brasileira, Lilia Moritz Schwarcz; tradução, André Telles]. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001.

CERTEAU, Michel. Operação historiográfica. In **A Escrita da História**. Tradução de Maria de Lourdes Menezes; revisão técnica de Arno Vogel – 2ª ed., 3ª reimpressão. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008, p. 65-119.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman. **Entrevista concedida a Marcelo Ferreira Martins Salvador**, [03/01/2011], Jardim Botânico, Rio de Janeiro – RJ. 1 filmagem digital.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman. **Um modelo matemático para o estudo das dificuldades apresentadas pelos alunos do 2º grau na resolução de sistemas lineares**. Portugal: APM, 1995.

_____. **Educação Matemática: representação e construção em Geometria**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman et al. **Trabalhando com Geometria**, vol.1, 2, 3, 4. São Paulo: Editora Ática, 1989.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman, BORDINHÃO, Noelir de Carvalho. **Álgebra Linear e Geometria Analítica**. São Paulo: Editora Moderna, 1980.

_____. **Álgebra Linear e Geometria Analítica**, 3ª Edição revisada e ampliada, Rio de Janeiro: Editora Universitária Santa Úrsula, 2000.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman, GOTTLIEB, Franca Cohen. **Guia de Estudos de Matemática: a linguagem coloquial no ensino de Matemática**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2003.

_____. **Guia de Estudos de Matemática – Matrizes e Determinantes – Sistemas Lineares**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2004.

_____. **Guia de Estudos de Matemática – Relações e Funções**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2007.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman, NUNES, Katia Regina Ashton A. **Fazendo arte com a matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

_____. **Tecendo matemática com artes**, Porto Alegre: Artmed, 2009.

_____. **Descobrendo matemática na arte: atividades para o ensino fundamental**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

GARNICA, Antônio Vicente Marafioti. **A História Oral como recurso para a pesquisa em Educação Matemática**: um estudo do caso brasileiro. Porto, V CIBEM, 2005.

GOMES, Ângela de Castro. Nas malhas do feitiço: o historiador e os encantos dos arquivos privados. In: **Revista Estudos Históricos**, v.11, nº 21, Arquivos Pessoais. Rio de Janeiro: Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil - CPDOC/FGV, 1998.

PROCHASSON, Christophe. Atenção: verdade! Arquivos privados e renovação das práticas historiográficas. In **Revista Estudos Históricos**, Vol. 11, Nº 21, 1998. Disponível em <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/reh/article/view/2064>. Acesso em 9/11/2011.

PROST, Antoine. **Doze lições sobre a história**. Tradução de Guilherme João de Freitas Teixeira. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2008.

SALVADOR, Marcelo Ferreira Martins. **Geometria**: do arquivo da Estela à sala de aula. Produto apensado a essa dissertação. Vassouras-RJ: LaPHEM, 2012.

VALENTE, Wagner Rodrigues. História da Educação Matemática: interrogações metodológicas. In **REVEMAT – Revista Eletrônica de Educação Matemática**. V.22, p. 28-49, UFSC: 2007. Disponível em http://www.redemat.mtm.ufsc.br/revemat/2007_pdf/revista_2007_02_completo.PDF. Acesso em 25/01/2011.