

**Universidade Severino Sombra**  
**Mestrado Profissional em Educação Matemática**

**Uma História de Paixão:**  
**Estela Kaufman Fainguelernt**  
**e o Ensino da Geometria**

Marcelo Ferreira Martins Salvador

Vassouras / 2012

**Universidade Severino Sombra**  
**Mestrado Profissional em Educação Matemática**

**Uma História de Paixão:  
Estela Kaufman Fainguelernt  
e o Ensino da Geometria**

Dissertação de Mestrado apresentado à  
Coordenação do Programa do Mestrado  
Profissional em Educação Matemática da  
Universidade Severino Sombra pelo  
Mestrando Marcelo Ferreira Martins  
Salvador como parte dos requisitos para a  
obtenção de título de Mestre Profissional  
em Educação Matemática.

Orientadora: Professora Dr<sup>a</sup> Lucia Maria  
Aversa Villela

Sa384h

Salvador, Marcelo Ferreira Martins

Uma história de paixão : Estela Kaufman Fainguelernt e o ensino de geometria / Marcelo Ferreira Martins Salvador. – Vassouras, 2012. xiv, 71 f. : il. ; 29,7 cm.

Orientador: Lucia Maria Aversa Villela.  
Dissertação (mestrado) – Educação Matemática, Universidade Severino Sombra, 2012.  
Inclui bibliografias e anexos.

1. Geometria. 2 Fainguelernt, Estela Kaufman. 3. Matemática - História. I. Villela, Lucia Maria Aversa. II. Universidade Severino Sombra. III. Título.

CDD 516

MARCELO FERREIRA MARTINS SALVADOR

**Uma História de Paixão:  
Estela Kaufman Fainguelernt  
e o Ensino da Geometria**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação Matemática da Universidade Severino Sombra, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

---

Professora. Dr<sup>a</sup> Lúcia Maria Aversa Villela (Orientadora)  
Universidade Severino Sombra

---

Professora Dr Júlio César da Silva  
Universidade Severino Sombra

---

Professora Dr<sup>a</sup> Aparecida Rodrigues Silva Duarte  
Universidade Bandeirante de São Paulo

---

Professora Dr Wagner Rodrigues Valente  
Universidade Federal de São Paulo

Vassouras, 31 de março de 2012

## DEDICATÓRIA

Dedico este meu primeiro trabalho à minha querida e saudosa Mestra e tia Mariazinha, que foi a maior incentivadora do ofício de professor.

Aos meus amados pais, Irene e Arthur, que com todas as dificuldades souberam criar seus seis filhos com muito amor, união e a valorização aos estudos.

À minha esposa, Heloisa, companheira em todos os momentos. Sem ela não seria nada.

Às minhas três bênçãos, Lúcia, João Marcelo e Iza, que me proporcionaram o prazer de ser pai.

Não poderia deixar de dedicar também este trabalho a minha querida orientadora “Lucinha”. Tenho orgulho de ser um de seus primeiros orientandos de Mestrado. Agradeço a parceria de amor e ajuda e os momentos de aprendizados.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela luz e o dom da vida e a todos os anjos e santos pela proteção eterna.

A professora Estela por ter cedido o seu material para esta pesquisa.

À D. Lúcia e Tia Léa, minha sogra e sua irmã, pela total dedicação em suprirem todos os momentos de nossa falta durante este curso e seus eventos.

A todos os meus irmãos, presentes e ausentes, e respectivas famílias construídas, pelo carinho que sempre me dispensaram. Em especial, aos meus irmãos Roberto e Fátima, mais próximos, pela atenção dedicada a meus filhos.

À minha estimada Tia Alicinha, por suas orações e incentivo aos estudos.

À amiga Rosângela que muito me ajudou na catalogação.

Aos demais professores que contribuíram no desenvolvimento acadêmico.

Aos colegas de Mestrado, em especial Soninha e Marlúcia, com quem dividi momentos inesquecíveis.

Aos meus alunos, pois sem eles, não haveria sentido esta pesquisa

O Brasil vai alcançar pleno desenvolvimento quando respeitar o passado com o mesmo ardor que anseia a conquista do futuro.

Flavio Gutierrez  
(Museu do Oratório, Ouro Preto)

## RESUMO

SALVADOR, Marcelo Ferreira Martins. **Uma História de Paixão: Estela Kaufman Fainguelernt e o Ensino da Geometria**, 2012. 95 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Severino Sombra, Vassouras, 2012

A presente dissertação está pautada em base teórico-metodológica da Nova História Cultural (NHC) e teve como objetivo geral levantar vestígios na formação matemática e na prática docente de uma professora, a fim de sinalizar o que a impulsionou a centrar sua docência e produção na área da Geometria. Estela Kaufman Fainguelernt formou-se pela Faculdade Nacional de Filosofia, em 1955, e ainda hoje centra seus trabalhos na linha de formação de professores. Está pautada em vários tipos de documentos. Dentre eles, temos: obras publicadas e outras produções que contam com sua autoria, depoimentos orais dela e de pessoas que trabalharam junto à Estela, além de cerca de dois mil e quatrocentos documentos com os registros que estão constituindo atualmente o Arquivo Pessoal Estela Kaufman Fainguelernt (APEKF). O tratamento deste acervo vem se dando ao longo desta pesquisa, mas ainda está em processo, dado ao volume de materiais. O APEKF está gentilmente sendo cedido ao Laboratório de Pesquisa em História da Educação Matemática (LaPHEM) inaugurado em 2011 na Universidade Severino Sombra e certamente será útil a outros pesquisadores da área. Por estar vinculada a linha de pesquisa História da Educação Matemática do Mestrado Profissional em Educação Matemática, a presente pesquisa disponibiliza como produto mais imediato a ser apresentado à Academia um livreto – Geometrias: do arquivo da Estela à sala de aula – que apresenta uma coletânea de atividades envolvendo a docência em Geometria, por meio do resgate de sugestões compiladas junto ao APEKF. Após esta investigação, sinaliza-se como fortes indícios de seu prazer junto à 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.

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



## ABSTRAT

SALVADOR, Marcelo Ferreira Martins. **A Love Sstory: Estela Kaufman Fainguelernt and the Geometry teaching**, 2012. 95 f. Dissertation (Professional Master Degree in Mathematics Education) – Universidade Severino Sombra, Vassouras, 2012.

This dissertation is based on theoretical-methodological basis of the New Cultural History (NCH) and aimed to raise education traces in the formation and practice of a teacher, in order to signal what has propelled the focus of its teaching and production in the area of Geometry. Estela Kaufman Fainguelernt graduated from Faculdade Nacional de Filosofia in 1955, and still today focuses her work on teaching training. It is based on various types of documents. Among them we have: published works and other productions that rely on her own, her own oral statements and from people who worked with her in addition to approximately forty boxes of records that are being currently The Personal Archive Estela Kaufman Fainguelernt (APEKF). The treatment of this acquisition has been giving over the course of this research, but is still in the process, given the volume of material. The APEKF is kindly being ceded to the Research Lab in the History of Mathematics Education (LaPHEM) opened in 2011 at the University Severino Sombra and it will surely be useful to other researchers in the field. By being bound to the search line of History of Mathematics Education of Professional Master's in Mathematics Education, this research provides as a product to be presented to the Academy, a booklet - Geometries: From Estela's Archives to the Classroom – that presents a collection of activities involving the teaching in geometries, through redemption of suggestions compiled with APEKF. After this research there are signals of strong evidence of her pleasure with Geometry, to its own nature to pursue different paths to troubleshoot, as it was early stimulated by some teachers, besides the need to visualize situations and concepts, refusing itself to a repeating posture.

**Keywords:** History of Mathematics Education – Estela Kaufman Fainguelernt – Geometry Teaching.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Tanach	27
Figura 2	Grupo de participantes brasileiros no 4º Comitê Interamericano de Educação Matemática.	28
Figura 3	Estela na formatura de Licenciatura em Matemática.	30
Figura 4	Carta em que Estela coloca os cargos à disposição.	36
Figura 5	Carta resposta do Reitor da USU à professora Estela.	37
Figura 6	Participação de Estela em Encontro e Congresso	39
Figura 7	Peças do Jogo Ladrilhamento Algébrico	43
Figura 8	Capa do livro <i>Álgebra Linear e Geometria Analítica, 1980</i>	44
Figura 9	“Boneca” do livro <i>Álgebra Linear e Geometria Analítica, 1980.</i>	44
Figura 10	Revista <i>Contacto</i> , nº 6	46
Figura 11	Parte do estudo de vetores	47
Figura 12	Capa do livro <i>Álgebra Linear e Geometria Analítica, 2000</i>	48
Figura 13	Capa do livro <i>Os Caminhos da Geometria.</i>	51
Figura 14	Capas dos quatro volumes do livro <i>Trabalhando com Geometria.</i>	54
Figura 15	Capa do livro <i>Um modelo matemático para o estudo das dificuldades apresentadas pelos alunos do 2º grau na resolução de sistemas lineares.</i>	57
Figura 16	Capa do livro <i>Educação Matemática Representação e Construção em Geometria.</i>	58
Figura 17	Capa do livro <i>Fazendo Arte com a Matemática.</i>	62
Figura 18	Capa do livro <i>Tecendo Matemática com Arte.</i>	65
Figura 19	Capa do livro <i>Descobrimo Matemática na Arte.</i>	66
Figura 20	Capa do livro <i>A Linguagem Coloquial no Ensino de Matemática.</i>	68
Figura 21	Capa do livro <i>Matrizes e Determinantes.</i>	71
Figura 22	Capa de livro <i>Relações e Funções.</i>	71

Figura 23	Professores, em oficina, realizando atividades com palitos.	82
Figura 24	Exemplos de padrões construídos a partir de quatro fichas	82
Figura 25	Trioto	83
Figura 26	Aplicação de atividade na oficina com professores	84

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Artigos de autoria de Estela Kaufman Faingulernt, publicados nos Boletins GEPEM,	74
Quadro 2	Trabalhos completos que contam com a autoria de Estela Kaufman Faingulernt, publicados em anais de congressos,	76
Quadro 3	Atividades propostas no caderno de atividades apensado a esta dissertação.	79

## LISTAS DE SIGLAS

APEKF	Arquivo Pessoal Estela Kaufman Fainguelernt
APM	Associação do Professores de Matemática de Portugal
ARTMED	Artes Médicas Editora
BEJALOGO	Brincando se Estuda, Jogando se Aprende a linguagem LOGO
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
CESGRANRIO	Centro de Seleção de Candidatos ao Ensino Superior do Grande Rio
CIAEM	Comitê Interamericano de Educação Matemática
CIBEM	Congresso Iberoamericano de Educação Matemática
CIEAEM	<i>Commission Internationale pour l'Etude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques</i>
CNECIM	Congresso Norte-Nordeste de Ensino de Ciências e Matemática
COPPE	Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia
ENCE	Escola Nacional de Ciências Estatísticas
ENEM	Encontros Nacionais de Educação Matemática
EBEM	Encontro Brasileiro de Educação Matemática
ESFEM	Encontro Sul Fluminense de Educação Matemática
EUA	Estados Unidos da América
FAPERJ	Fundação do Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
GEEM	Grupo de Estudos do Ensino da Matemática
GEEMPA	Grupo de Estudos sobre o Ensino da Matemática de Porto Alegre
GEMEG	Grupo de Estudos em Educação Matemática do Estado da Guanabara
GEPEM	Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática
ICME	<i>International Conference of Mathematics Education</i>

IEM	Instituto de Educação Matemática
IMPA	Instituto de Matemática Pura e Aplicada
LaPHEM	Laboratório de Pesquisa em História da Educação Matemática
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MOBRAL	Movimento Brasileiro de Alfabetização
NEDEM	Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino de Matemática
NHC	Nova História Cultural
PME	<i>Psychology of Mathematics Education</i>
SADEM	Serviço de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Médio
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SBEM-RJ	Sociedade Brasileira de Educação Matemática – Filial Rio de Janeiro
SEEC	Secretaria Estadual de Educação e Cultura
SEEC-RJ	Secretaria Estadual de Educação e Cultura do Estado do Rio de Janeiro
UNIVERCIDADE	Centro Universitário da Cidade
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNESA	Universidade Estácio de Sá
UNIFESO	Centro Universitário Serra dos Órgãos
USS	Universidade Severino Sombra
USU	Universidade Santa Úrsula

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>16</b>
<b>2. LOCALIZANDO A BASE TEÓRICO-METODOLÓGICA</b>	<b>19</b>
<b>3. UMA HISTÓRIA SOBRE A PESSOA ESTELA</b>	<b>25</b>
3.1. A cultura judaica	26
3.2. A mulher x a profissional	28
<b>4. A GEOMETRIA EM SUA TRAJETÓRIA PROFISSIONAL</b>	<b>41</b>
<b>5. SUGERINDO PRÁTICAS A PARTIR DO MATERIAL DA ESTELA</b>	<b>81</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>86</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>89</b>
<b>ANEXOS</b>	
Anexo A -	92
Anexo B -	93
Anexo C -	94
Anexo D	95

## 1. 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<sup>a</sup> Estela Kaufman Fainguelernt que coordenava o curso e o GPEM no período em que lá estudei. Desde então, aprendi os caminhos da Educação Matemática. No ano seguinte, conclui a especialização pela Universidade Federal Fluminense - “Especialização em Matemática para professores de primeiro e segundo graus”. 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 78 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.

Apresento o projeto de dissertação intitulado “Uma história de paixão: Estela Kaufman Fainguelernt e o ensino da Geometria”, que se centra na linha de pesquisa de História da Educação Matemática, do Programa de Pós-Graduação *Scrito Sensu* Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Severino Sombra, localizada na cidade de Vassouras - RJ.

Visando contribuir com as questões de tais campos, desenvolvi uma pesquisa pautada em base teórico-metodológica da Nova História Cultural (NHC). Tal trabalho acadêmico buscou levantar vestígios na formação matemática e na prática docente da professora Estela que sinalizem o que a impulsionou a centrar sua docência e produção na área da Geometria.

Através da produção de *uma história*, que se espera ser validada pela academia, sobre uma educadora que tem contribuído para tornar o ensino da Geometria mais atrativo, busco sinalizar as marcas deixadas e o papel que exerceu ao longo da formação de novas gerações. Como produto mais imediato a ser apresentado à Academia elaborei, por meio do resgate de sugestões compiladas junto ao Arquivo Pessoal de Estela Kaufman Fainguelernt (APEKF), uma coletânea de diversas atividades envolvendo a docência em Geometria.

Estela, neste longo período dedicado à Educação Matemática, tem escrito diversos livros. Sobre isto, é importante lembrar que “[...] os autores de livros não são simples espectadores de seu tempo: eles reivindicam outro status, o de agente. O livro não é um simples espelho: ele modifica a realidade para educar novas gerações”. (CHOPPIN, 2004, p. 557) e que, portanto este tipo de material é muito rico para o pesquisador na área a que este trabalho se liga. Estudar cronologicamente como se deu o processo de elaboração dessas publicações e analisá-las nos trará indícios de como a autora processou mudanças e conduziu suas concepções sobre o ensino de Geometria.

Em resumo, as principais questões tratadas nesta pesquisa são: o que estimulou a professora Estela a centrar sua docência e produção científica nas Geometrias? Que marcas e que papel exerceu ao longo da formação de novas gerações? Como conduziu

suas concepções sobre o ensino da Geometria? Como se deu o processo de elaboração das publicações assinadas por ela?

Após esta visão introdutória e antes das considerações finais, o trabalho apresenta mais quatro capítulos. O segundo apresenta uma síntese da base teórico-metodológica utilizada nesta pesquisa: o que é e como se produz História da Educação Matemática? No terceiro capítulo, com base em fontes diversas, localizo quem é esta pessoa e profissional que, desde o início da segunda metade do século XX, vem buscando caminhos na docência de Matemática, em diferentes graus de ensino: o que esta trajetória nos sinaliza sobre a própria construção do campo da Educação Matemática? No quarto capítulo se busca, historicamente, como ocorreram estas influências e lutas por novas abordagens da Geometria, que estavam finalmente abrindo espaço na formação de discentes e docentes: em linhas gerais, é ressaltada a sua produção acadêmica. Com base em tudo isso, no quinto capítulo comento sobre a seleção de propostas de atividades realizada, pautando-me em sua produção e acervo, que vieram a compor o caderno de atividades (produto desta dissertação); nesta parte teço comentários sobre o uso de tais sugestões em oficinas e outros encontros com professores. Finalizando, trago as considerações finais. Por tratar-se de uma pesquisa de natureza histórica e, portanto, sabedor de que minhas fontes poderão ser úteis a outros pesquisadores, em anexo e também como um produto de minha investigação, apresento as entrevistas filmadas que realizei com pessoas ligadas à vida e obra de Estela e a listagem (mesmo que ainda incompleta) dos documentos existentes no APEKF.

## 2. LOCALIZANDO A BASE TEÓRICO METODOLÓGICA

---

Esta pesquisa tem o aporte da Nova História Cultural. Mas o que vem a ser esta classificação? Na virada dos séculos XIX para o XX veio se processando uma ruptura com a história narrativa, de visão positivista, que enaltecia nomes e feitos, sem grandes científicidades.

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.

Quanto aos documentos, Valente (2007, p. 33) ainda se remetendo a Prost,

[...] cita Langlois e Seignobos para ensinar que a crítica aos documentos se faz externa e internamente. A crítica externa incide sobre as características materiais do documento: seu papel, sua tinta, sua escrita, os selos que o acompanham, a crítica interna está ligada a coerência do texto, por exemplo sobre a compatibilidade entre a data que ele porta e os fatos a que ele faz referência.

Estas críticas, ainda segundo Valente (2007, p. 33), nos conduzem a questionamentos do tipo:

[...] Quem é o autor? De onde vem o documento? Como ele foi transmitido e conservado? O autor é sincero? Existem razões, convenientes ou não, de deformar seu testemunho? Ele diz a verdade? Sua posição permite que se disponha de boas informações? Ela implica algum viés?

Assim, o historiador pode fazer os dois tipos de crítica: da sinceridade (relacionada aos itens do texto) e da exatidão (objetividade do documento). Quanto

aos depoimentos, um historiador não deve aceitar somente o que é falado. Segundo, Bloch (2001, p. 103):

[...] os testemunhos são apenas a expressão de lembranças, os erros primordiais da percepção arriscam-se sempre a complicarem-se graças a erros da memória. [...] as ordens de causa, principalmente, alteram, [até] no homem mais dotado, a veracidade das imagens cerebrais. Algumas se dão na condição momentânea do observador: cansaço ou emoção.

Todo este movimento de mudança no enfoque de se produzir história caracteriza a História Cultural. Mas como esta história passa a ser considerada como Nova História Cultural? Na verdade isto, grosso modo, ocorre já nas últimas décadas do século passado, quando o historiador, sem perder a visão do todo, da cultura em que os momentos estudados foram vividos, ele se preocupa em oscilar entre visões “micro” e “macro” dos acontecimentos. Isto é, no meu caso, mesmo ao olhar para a vida e produção da Estela, não posso perder o olhar no todo; no como as articulações entre a pessoa e o entorno estavam se dando. Isto nos mostra como se deu a mistura da formação e formação continuada da professora Estela com o seu tempo e espaço.

Outras metodologias também permitem ao pesquisador em história hoje focar seu olhar micro, narrando sobre pessoas ou fatos, mas cabe ressaltar a diferença entre essas propostas e a que aqui tento trilhar, pautada na base teórico-metodológica da Nova História Cultural. Como exemplo, cito as visões de Garnica (2005) e Josso (1999), respectivamente pesquisadores que desenvolvem trabalhos em História Oral e História de Vida.

Garnica (2005, p. 2) nos define a História Oral no Brasil como sendo uma:

[...] “abordagem qualitativa de pesquisa que vincula oralidade e memória” posto que, neste país, a influência dos historiadores (que ainda discutem se a História Oral é uma metodologia, uma técnica ou uma metodologia) fica relativizada face às influências vindas, por exemplo, das Ciências Sociais.

Já Josso (1999) diferencia “[...] as histórias de vida como projeto de conhecimento das perspectivas biográficas temáticas a serviço de projetos específicos”, projeto esse que constrói “um saber a partir de um trabalho intersubjetivo dos autores dos relatos com os pesquisadores”.

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. Depoimentos orais e coleta de dados no decorrer de sua vida são tomados como alguns tipos de fontes neste trabalho e aqui foram utilizados para construir uma história sobre o ensino de Geometria (visão macro), a partir da visão da professora Estela (focando o micro).

Tomei como ponto de partida uma entrevista livre<sup>1</sup> com a professora Estela (FAINGUELERNT, 2011), onde ela falou sobre sua vida, suas lembranças, realizações e frustrações. Posteriormente conseguimos que liberasse boa parte de seu acervo, com que estamos constituindo o APEKF.

O passo seguinte foi uma prévia análise das obras de sua autoria. Com isto surgiu a necessidade de também coletar depoimentos dos coautores dessas diferentes obras. Cada um deles relatou como conheceu a professora Estela, quais as relações de trabalho e amizade que ali surgiram e como se deu a construção dos respectivos livros em que foram seus coautores. As entrevistas eram livres, sem nenhum questionário estruturado, pois deixei as pessoas relatarem de forma aberta. Pude observar que muitas das vezes, a emoção tomava conta do relato.

Estas falas foram cruzadas com as outras informações e, quando surgia alguma divergência, partia-se para outro tipo de investigação, tendo-se o cuidado de checar determinadas divergências, até mesmo involuntárias, uma vez que a memória é seletiva e falha. Um exemplo foi ao entrevistar a professora Noelir de Carvalho Bordinhão, com relação ao que originou ou influenciou a construção do livro de Álgebra Linear e Geometria Analítica, em que ela citou que a origem de seu interesse sobre tal articulação teórica havia surgido após a leitura de artigos do professor Morgado, publicados na Revista Contacto. Ao pesquisar todos os artigos da citada revista, pude observar que a memória havia-lhe traído, pois os tais textos eram de autoria do professor Miguel Jorge.

Hoje, este professor trabalha no Colégio Jesuíta Santo Inácio (Rio de Janeiro), onde os meus filhos estudam. Tive a oportunidade de ter uma conversa informal com

---

<sup>1</sup> Todas as entrevistas encontram-se filmadas, na íntegra, no Anexo D.

ele e me relatou, com certa pompa, que as autoras praticamente copiaram seus artigos, o que deixou em aberto novas questões a serem pesquisadas.

Ao analisar, sob o olhar histórico, os livros assinados pela professora Estela preciso me basear em Choppin (2004). Ele destaca que os livros escolares assumem múltiplas funções, considerando o ambiente sociocultural, a época, as disciplinas, os métodos e as formas de utilização. Afirma que nessa análise dos livros é possível perceber-se alguma das seguintes funções: referencial, instrumental, ideológica e documental.

A função referencial ou programática ou curricular mostra o papel do livro escolar como tradução do programa. “[...] ele constitui o suporte privilegiado dos conteúdos educativos, o depositário dos conhecimentos, técnicas ou habilidades que um grupo social acredita que seja necessário transmitir às novas gerações.” (CHOPPIN, 2004, p. 553). A instrumental “[...] propõe exercícios ou atividades que, segundo o contexto, visam a facilitar a memorização dos conhecimentos” (CHOPPIN, 2004) ou outras habilidades de estudos. A função ideológica cultural é sinalizada por Choppin (2004) sendo a mais antiga, pois o livro didático se posiciona como um dos ícones da língua, da cultura e das classes. Já a documental crê “[...] que o livro didático pode fornecer, sem que sua leitura seja dirigida, um conjunto de documentos, textuais ou icônicos, cuja observação ou confrontação podem vir a desenvolver o espírito crítico do aluno”.

Através de edições de livros didáticos antigos é possível ao historiador levantar hipóteses sobre a cultura escolar de cada época e, de alguma forma, observar possíveis causas de dificuldades que hoje o ensino da Matemática apresenta.

Apesar dos livros publicados pela professora Estela não possuírem um formato usual dos principais livros didáticos para educação básica, eles foram e vem sendo, em muitos momentos, utilizados como tal e trazendo novas abordagens (metodologias) dos principais conteúdos matemáticos, principalmente nas Geometrias. Tudo indica que as publicações desta autora, ao longo do tempo, acompanharam alterações em diferentes propostas curriculares, inclusive no que diz respeito à formação de professores.

Em relação à função referencial dos livros didáticos destacada por Choppin (2004), percebe-se, por exemplo, que o livro “Álgebra Linear e Geometria Analítica” (FAINGUELERNT e BORDINHÃO, 1980) não conseguiu influenciar a maioria das propostas curriculares do ensino médio. Há notícias de que as ideias de se “casar” a

Geometria Analítica com a Álgebra Linear, já utilizadas na virada dos anos 70 para os 80 pelos professores Miguel Jorge, Noelir e Estela, de alguma forma chegaram experimentalmente ao Colégio Pedro II nos anos 90, embora este dado ainda não tenha sido abordado em uma pesquisa de caráter histórico.

Dessa forma, consideraremos como teóricos decisivos para esse trabalho De Certeau (2008), Chartier (1997), Chervel (1990), Choppin (2004) e Valente (2007).

Christophe Prochasson (1998), que centra suas pesquisas com arquivos, diferencia “três grandes tipos de documentação que constituem o maná dos historiadores em geral: os arquivos administrativos, os arquivos privados, e as obras, publicadas ou não” (PROCHASSON, 1998, p. 106), embora destaque a importância dos arquivos privados para a renovação das práticas historiográficas.

Dois fatores, ligados aliás um ao outro, me parecem ser capazes de esclarecer o gosto pelo arquivo privado. O primeiro é o impulso experimentado pela história cultural e, mais particularmente, a multiplicação dos trabalhos sobre os intelectuais. O segundo está vinculado à mudança da escala de observação do social, que levou, sobretudo pela via da micro-história e da antropologia histórica, a um interesse por fontes menos seriais e mais qualitativas. (PROCHASSON, 1998, p. 109-110)

É através de dados que constam dos arquivos pessoais, ali postos de forma quase sempre aleatória por seus donos, que percebemos caminhos a percorrer sobre suas vidas, produções, atuações e experiências. Ali estão os meandros para que o historiador mergulhe na micro-história, tão característica das produções historiográficas das últimas décadas do século XX, base da Nova História Cultural.

Prochasson lembra que “[...] o documento pessoal parece sempre trazer uma mensagem de verdade” (1998, p. 114), mas é preciso que o pesquisador não se descuide e exerça constantemente a crítica sobre aquele tipo de fonte.

Nem por isso deixa de ser verdade que o interesse pelos arquivos privados corresponde ao desenvolvimento de novas perspectivas historiográficas. [...] Se os arquivos privados não nos ensinam alguma coisa de "mais verdadeiro", eles nos asseguram uma mudança de foco (PROCHASSON, 1998, p. 117).

Assim como Prochasson nos relata, foi preciso me policiar e confrontar com outras fontes selecionadas, tais como depoimentos, a fim de se aceitar como verdadeira ou não as informações coletadas.

Gomes (1998) toma Prochasson como teórico e, tal como ele, adverte que:

[...] é bom não confundir a qualidade/originalidade da fonte com a qualidade/densidade do texto. Este dependerá sempre e fundamentalmente da qualidade do historiador - ainda bem, a meu ver. A descoberta, a produção e a invenção de fontes podem ser infinitas, mas a imaginação e a criatividade do pesquisador estão na própria origem desse processo que, como se viu, se articula com as permanentes transformações do campo historiográfico (GOMES, 1998, p. 126).

Segundo esta autora, os documentos pessoais permitem uma espécie de contato muito próximo com os sujeitos da história que pesquisamos. Neles “nossos” atores aparecem de forma fantasticamente “real” e “sem disfarces”. Com isso os historiadores podem conhecer melhor na “intimidade” de seus sentimentos. “A documentação dos arquivos permitiria, finalmente e de forma muito particular, dar vidas à história, enchendo-a de homens e não de nomes” (GOMES, 1998, p. 126).

Como aluno e professor, tenho tido a oportunidade de conviver há alguns anos com a pessoa Estela e posso informar sobre seu perfil agitado: desenvolve trabalhos em várias frentes simultaneamente, interage com diferentes pessoas a um só tempo. Tal como Gomes cita, percebe-se que o APEKF retrata muito bem este seu traço de personalidade, pois em suas pastas e caixas de material não havia praticamente nenhuma categorização, nenhuma ordem, nem se quer diferenciando as fases de sua vida. No mesmo momento que descobríamos provas dos cursos ministrados há pouco tempo, tínhamos cadernos do tempo de estudante. Isto dificultou o trabalho, mas obedeceu-se a este tipo de ordem ao organizarmos o referido arquivo, como se vê na listagem existente no Anexo E.

No início de catalogação do APEKF havia uma preocupação em vasculhar todo o tipo de material. No decorrer do trabalho, conforme citado por Prochasson, houve também fechamento de foco, pois pude perceber uma maior quantidade de material enfatizando a Geometria. Consequentemente, fiz um “recorte” nas minhas fontes primárias e comecei a dar maior enfoque aos documentos que estavam relacionadas ao ensino da Geometria.



### 3. UMA HISTÓRIA SOBRE A PESSOA ESTELA

---

Em 23 de julho de 1933, na cidade do Rio de Janeiro, nasce uma menina chamada Estela, embora tenha sido registrada em 23 de outubro, embora haja divergência nos diplomas, pois o de graduação erroneamente considera 23 de novembro. Seus pais, a costureira Cecília e o comerciante Izrael Kaufman, judeus refugiados da Primeira Guerra Mundial e seus outros dois filhos, segundo conversa informal de Estela, cercaram a caçula de muito carinho.

Sob uma educação judaica rígida e tradicional foi criada no bairro do Flamengo. Como seus pais prezavam por uma boa educação, cursou o “primário”, “ginásial” e “científico” no Lycée Français do Rio de Janeiro, hoje denominado Lyceu Franco Brasileiro.

A família seguiu a área da Matemática. David, seu irmão mais velho, foi para a Matemática Aplicada e se formou em Ciências Contábeis e depois também em Direito. Já José, seu irmão do meio, se formou em Engenharia e queria que a sua irmã caçula também seguisse para o ramo da Engenharia, dizendo que com esta carreira iria ganhar mais dinheiro, mas acabou optando pelo magistério, pois seu sonho era ser professora porque sempre quis trabalhar com gente.

Segundo Estela, os “[...] pais davam valor ao ensino e a sabedoria, mas para eles a mulher tinha que ser rainha do lar, fazia o científico e parava”. (FAINGUELERNT, 2011).

Apesar de contrariar as expectativas de seu pai, mas com grande incentivo de sua mãe e fazendo todas as provas com febre emocional, pois quando acabava a prova esta sumia, ela ingressou, “em sexto lugar” (FAINGUELERNT, 2011), no curso de Matemática da mais renomada universidade da época: Faculdade Nacional de Filosofia, então Universidade do Brasil, hoje Universidade Federal do Rio de Janeiro, situada no centro da cidade do Rio de Janeiro, numa casa que depois da II Guerra Mundial o governo tomou do governo italiano na Avenida Antonio Carlos, ao lado do Museu Maison de France. Quanto à reação do seu pai, afirma em seu depoimento: “[...] posteriormente ele se orgulhava em falar da filha e na defesa de mestrado, ele era o primeiro da fila, e espalhava para a colônia judaica inteira que a filha era Mestra em Matemática” (FAINGUELERNT, 2011).

Quando cursava o último ano de universidade, em janeiro de 1955, casou-se com o engenheiro mecânico Israel. Ele já conhecia Estela há muito tempo, pois fora colega de faculdade do seu irmão José, tendo inclusive participado de sua festa de quinze anos, embora, segundo a entrevistada, na época a considerasse uma “pirralha”, já que era quatro anos mais velho. Ela relata que Israel foi um grande companheiro e, como exemplo, cita que Israel, junto com Ernani (marido da amiga e coautora Noelir), ajudava na revisão de conteúdos para edição de sua primeira obra “Álgebra Linear e Geometria Analítica”.

Seus filhos, Jacob e Daniel, também seguiram carreiras da área de exatas. Ambos fizeram mestrado e doutorado no Technion Haifa, em Israel: Jacob (que também cursara a graduação na mesma instituição), na parte de comunicação e controle e Daniel, em robótica.

### 3.1 A cultura judaica

A preservação do povo judeu é exemplo da comunicação que existe entre as gerações e é assim que ele se preserva até hoje. Segundo depoimento não gravado da professora Estela e informações de sites específicos ligados ao povo judeu, é plausível afirmar-se que a cultura judaica valoriza a leitura; começando pela do Tanach<sup>2</sup> (Figura 1).

O Torah explicitamente indica a importância do estudo e crescimento mental desde o berço e por toda a vida. Sob a luz bíblica, a educação faz desenvolver indivíduos que tenham capacidade de refletir sobre os valores éticos e morais no Torah, e, por consequência, transferi-lo ao cotidiano. A formação intelectual de um judeu possivelmente se beneficia dos estudos do Torah, “que exige disciplina intelectual e capacidade de concentração, vitais a qualquer aprendizado” (BEIT CHABAD, s/ d).

---

<sup>2</sup> Para Pontes (s/d) o “A palavra Tanach (ou Tanakh) (em letras hebraicas: תנך) é uma palavra da língua hebraica, que foi formada com as iniciais das palavras Torá, Neviim uChetuvim (em letras hebraicas: תורה, נביאים וכתובים), que significam “Lei, Profetas e Escritos”, que são as três partes da Bíblia hebraica. [...] Tanach livro chamado de Velho Testamento ou Antigo Testamento por católicos e protestantes, e evangélicos. O Tanach é um conjunto de livros inspirados por Deus, e cada religião ou seita tem a sua própria lista de livros que considera inspirados por Deus, mas os trinta e nove livros do Tanach fazem parte das Bíblias de todas as religiões ou seitas.

Figura 1: Tanach



Fonte: [http://en.wikipedia.org/wiki/Portal:Bible/Featured\\_article/April,\\_2008](http://en.wikipedia.org/wiki/Portal:Bible/Featured_article/April,_2008)

Os judeus estão sempre envolvidos na criação de novas tecnologias, novas descobertas, estudos e dinamismos. Não estão preocupados somente com a informação dos alunos e muito mais focados na formação do caráter que irá constituir a alma de cada um.

Em meio a uma população mundial de aproximadamente seis bilhões, estima-se que os judeus formam um grupo de dezesseis milhões distribuídos por todo o mundo. Boa parte desta população é responsável por grandes novidades científicas pelo menos desde o século passado. O Prêmio Nobel foi criado em 1901 e até 1995, segundo a Revista Morashá foram entregues “663 Prêmios Nobel, dos quais 140 foram conferidos a judeus ou descendentes de judeus” (REVISTA MORASHÁ, s/d), o que nos dava naquela época um percentual de cerca de 21% para este grupo de pessoas.

A formação judaica influenciou muito a professora Estela. Segundo suas palavras: “[...] na educação judaica, aprendemos o significado da identidade judaica, que nos educa para a responsabilidade e a ética que estão presentes em todas as minhas produções e em toda a minha vida profissional” (FAINGUELERNT, 2011).

### 3.2 A mulher X a profissional

O ensino de 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 sua grande paixão pela Matemática. 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).

As relações vindas de sua formação vieram a se transformar em amizades. Eis um exemplo: a foto abaixo (Figura 2) reúne vários destes nomes dos vinte sete brasileiros presentes na 4ª CIAEM, em 1975, em Caracas.

**Figura 2:** Grupo de participantes brasileiros no 4º Comitê Interamericano de Educação Matemática Venezuela, em 1975



Da esquerda para a direita: em cima – Moema de Sá Carvalho, Marília de Magalhães Chaves (esposa do Maurício Peixoto), Anna Averbuch, Maria Laura Mouzinho Leite Lopes, Franca Cohen Gottlieb; em baixo: Leopoldo Nachbin, Maurício Matos Peixoto, Estela Kaufman Fainguelernt e Amélia Maria Pessoa Noronha de Queiroz.

Fonte: Dado da pesquisa (foto do acervo particular da Profª Estela)

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.

No depoimento acima citado também falou do incômodo de dar aula junto à professora Nair Mendes que não admitira, enquanto Estela foi sua aluna, o seu jeito não tradicional de resolver problemas.

Em 1953, durante o período de faculdade, com vinte anos participou do curso “Metodologia e Didática da Matemática” no Sindicato dos Estabelecimentos de Ensino Secundário e Primário do Rio de Janeiro, pois já pensava em investir na carreira de professora, que, como sempre ressalta “era o seu maior sonho”. O ano de 1955 foi marcante na vida da professora Estela: seu último ano de faculdade, o casamento, a primeira gravidez e a formatura.

No último ano da universidade, fui aluna do rigorosíssimo professor Plínio Sussekind Rocha em Mecânica Racional. Devido ao seu rigor, quase toda turma ficava para prova oral. Eu estudei bastante e consegui tirar a nota nove. O professor segurou o máximo o resultado para não valorizar o acontecimento. As provas começavam às dezessete horas e terminavam por volta de duas horas da madrugada. Como estava grávida, Israel, meu marido, certa vez, veio me trazer um lanche e o professor logo falou: “-Mulher casada não pode estudar Matemática”. Dos oitenta alunos que existiam inicialmente na minha turma, apenas cinco se formaram. (FAINGUELERNT, 2011).

De acordo com esta fala 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.

“Linda, de beca e com um enorme barrigão” (FAINGUELERNT, 2011), graduou-se Bacharel e Licenciada em Matemática nesse mesmo ano. A Figura 3 mostra fotos desse momento de sua vida, que constam de seu acervo particular.

**Figura 3** - Estela na formatura de Licenciatura em Matemática, pela Universidade do Brasil, 1955.



Fonte: Dados da pesquisa (fotos do acervo particular da Prof<sup>a</sup> Estela)

Apesar de formada, a prioridade era a criação de seus dois filhos (Jacob e Daniel). Somente após o ingresso dos dois no primeiro ano “ginásial” é que, com o apoio e incentivo do sempre presente Israel, iniciou a sua carreira no magistério. Percebe-se o apoio do seu marido quando, ao organizar o seu arquivo pessoal, encontramos um bilhete dele (APEKF, doc. nº 253/02, cx. 6), carinhoso e saudoso, a ela encaminhado durante uma viagem a um congresso, embora lhe desejasse que aproveitasse o momento para seu crescimento profissional.

Em sua entrevista, Estela (FAINGUELERNT, 2001) relatou que o colégio que primeiro abriu-lhe as portas foi o Colégio Mello e Sousa<sup>3</sup>, que era só feminino, e depois passou a ser misto e chamar-se Colégio Orlando Roças.

No período entre 1966 e 1967 teve uma pequena participação no terceiro ano “científico”, no Colégio Pedro II. Ainda em seu depoimento, nos revela o quanto, desde o início de sua carreira, se preocupou com o conhecimento do que ensinar e de como melhor ensinar:

Anna Averbuch foi minha professora de prática de ensino do Colégio de Aplicação da Universidade do Brasil. Nessa época ela me levou para participar de um projeto de pesquisa no Colégio Pedro II, coordenado pelo Prof. Hélio Fontes. Esse projeto ainda durou uns dois ou três anos e fui convidada pelo professor Hélio para dar aula no Pedro II e ele me deu as turmas de terceiro ano científico para dar

<sup>3</sup> Possuía várias unidades, mas trabalhou na da R. Teixeira de Melo, em Ipanema na zona sul da cidade do Rio de Janeiro

aula. Me lembro como se fosse hoje... Eu precisava dar para esses alunos o conceito de limite e, recém saída da faculdade, não tinha conhecimento sobre o assunto para isso. E a Franca me socorreu. Ela disse:

“-Você vai ter uma aula com a minha mãe, D. Vittoria, e garanto que você vai entender.”

Ela me recebeu com muito carinho e de 8h às 13h, sem sentir o tempo passar, consegui entender que *épsilon* e *delta* eram raios de vizinhança... Enfim entender o conceito em si para explicar para aqueles alunos (FAINGUELERNT apud VILLELA, 2009, p. 133).

Fainguelernt (2011) cita que começou a dar aulas e se deparou com as grandes dificuldades que seus alunos de primeiro ao quarto ano ginásial (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. A partir daí foi buscar leituras, respostas que pudessem ajudá-la nessas questões. Estela começou a perceber que não bastava uma formação de excelência em Matemática Pura e Aplicada. Era necessário que também houvesse por parte do professor um grande conhecimento sobre as questões de como ensinar e do que ensinar.

No Colégio Pedro II, em 1965, participou dos cursos de Altos Estudos sobre “Passado da Matemática” e, em 1966, sobre “Poliedros”, ambos sob a chancela do Ministério de Educação e Cultura (MEC) e ministrados pelo professor Hélio Fontes. Foi nesta ocasião que recebeu o convite deste professor para dar aulas no Colégio Pedro II. Atendendo a outro convite, agora do professor José Carlos de Mello Souza, também participou em 1965 do “Seminário sobre Matemática Moderna”, na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Santa Úrsula, ministrado pelo professor Benedito Castrucci. Pelo que percebi através do APEKF, possivelmente este tenha sido um dos primeiros contatos de Estela com o Movimento da Matemática Moderna (MMM).

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. Conforme seu depoimento:

[...] Quando começou aquele Movimento da Matemática Moderna com o Papy em que o Papy começa pela geometria para construir dos conjuntos numéricos usando as transformações do plano, uma geometria vetorial, usando as transformações no plano. Eu logo me candidatei trabalhar com isso no André Mauris onde o Arago estava voltando de uma visita ao Papy de dois anos, onde ele ficou lá, e aí ele deu curso de Papy para todos os professores do André Mauris (FAINGUELERNT, 2011).

Arago havia passado dois anos, na Bélgica, pesquisando a metodologia e prática de Papy e sua esposa Frederick. No Colégio Estadual André Maurois, a renomada diretora Henriette Amado adotou o método baseado na pedagogia de Papy para as turmas do “ginásio”. Segundo seu depoimento, Estela esteve envolvida nessa experiência juntamente com os professores Amélia Maria Noronha Pessoa de Queiroz e Arago Backx:

[...] Quatro turmas minhas e quatro turmas da Amélia Maria que deram Papy. Os outros preferiram não dar, pois não estavam interessados, mas nós estávamos, em função de toda a beleza que o Papy conseguiu preparar muito mais a esposa dele... que ela fez um trabalho belíssimo na pré-escola, tanto e ela escreveu um livro de Análise Matemática para as crianças, desde aí foi a minha curiosidade relação a geometria (FAINGUELERNT, 2011).

Dessa forma, Estela não só estudou com o professor Arago Backx a metodologia de Papy, como a colocou em prática no André Maurois.

Participou de cursos promovidos pelo Serviço de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Médio (SADEM). Paralelamente, 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).

Sua dissertação, intitulada “Um Modelo Matemático para o Estudo das dificuldades apresentadas pelos alunos do 2º grau na Resolução de Sistemas Lineares” foi defendida em 1981 e baseada em diversas pesquisas feitas com os alunos e professores que atuavam nesse nível de escolaridade em diversas instituições. Um sucinto estudo da resolução dos sistemas lineares foi a sua ferramenta de estudo: “Quando fiz meu mestrado trabalhei o estilo geométrico e aritmético da resolução de sistemas de duas equações e duas incógnitas. Estudei muita linguística” (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). Apesar de haver algum intercâmbio, em muitas das vezes o estudo e pesquisa desses grupos ficou restrito ao estado de sua criação.

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 (GPEM), com a sua primeira sede em Botafogo<sup>4</sup>, 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 GPEM – 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<sup>5</sup> e ao primeiro Instituto de Educação Matemática (IEM) do país.

Sobre o nascimento deste mestrado é importante ouvirmos o depoimento de Luiza Maria Martins Chaves, que, como secretária, acompanhou este programa desde a sua implantação até o ano de 1995:

[...] em 84 eu comecei a trabalhar no GPEM. Quem fez a minha contratação foi o Prof. José Carlos de Mello e Souza. Aí eu trabalhei com a Professora Moema de Sá Carvalho, quando ela pegou a presidência do GPEM, e depois na gestão da Estela, não me recordo o ano, mas acho que foi em 87. E foi neste ano que nós começamos o projeto de implantação do Mestrado em Educação Matemática. Foi um processo bacana que constituíram um grupo de estudos com a Professora Ângela, Professora Circe<sup>6</sup> [...] Fizeram então um grupo para a implantação. Foram seis meses de trabalho. Nesses seis meses a gente fez reuniões na chancelaria com a falecida Madre Fátima que nos forneceu uma sala neste prédio, e ali foram seis meses de trabalho bastante intensivo, fazendo pesquisa da montagem do currículo, o estudo das disciplinas, o que ia constituir o curso. Depois de seis meses desse trabalho bem pesado. É... Esse

---

<sup>4</sup> Rua Voluntários da Pátria nº 110.

<sup>5</sup> Neste 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.

<sup>6</sup> Luiza estava falando das professoras Ângela Valadares e Circe Navarro Vital Brazil.

processo foi um processo rico, pois convidavam palestrantes de todo país, foi muito bacana faziam umas palestras internas na chancelaria, então este processo de pesquisa foi muito bonito. E aí em 88, o processo nasceu foi na época em que eu fui mesmo contratada na Santa Úrsula. A implantação foi belíssima, o nascimento do curso foi muito bonito né, ela deu todo suporte né, com os professores de 40 horas, aquele núcleo que tinha que ter 40 horas, mais depois os professores que tinham 20 horas.

Lúcia - A primeira turma entrou em 89?

Luiza - Isso! 88 foi mesmo o ano que foi feito o estudo e nasceu. E aí, depois nós ganhamos um andar 11º andar. (CHAVES, Luiza; 2011)

Mas, como afirma Luiza Chaves (2011), Estela continuava à frente de outras instâncias:

[...] a Estela continuou responsável pelo GEPEM, mas na verdade a atuação ficou muito voltada para o mestrado. Este período inicial foi trabalhoso, quantidade grande de professores internacionais vindo dar cursos, somado ao Seminário que foi feito. [...] Essa coisa da intensidade do trabalho da Estela. [...] A Estela tinha muitas frentes: ela tinha coordenação no Colégio Santa Úrsula, era diretora de pós-graduação, era coordenadora do mestrado, coordenava a especialização Lato Sensu, ainda era diretora do GEPEM, e eu a única secretária... (rsrsrs). E ainda era professora na graduação de Matemática: [era] do Estágio Supervisionado e ainda dava aula de Prática de Ensino (CHAVES, André; 2011).


Luiza em seu depoimento, nos fala como foi a sua convivência com a professora Estela:

[...] olha, foi um convívio bastante intenso, tanto em ritmo de trabalho, porque assim a Estela abre muitas frentes, né. Eu acredito que ela ainda deve trabalhar desta maneira... Então era muita coisa, era sim, era uma absorção total de atividades. Eu as vezes ia para casa à noite e parecia que eu ainda trabalhava, porque a cabeça ficava ainda ligada naquelas coisas que tinha que fazer (CHAVES, André; 2011).


A coordenação desse programa ficou sob a guarda de Estela desde sua criação, em 1989, até dezembro de 1999, quando houve uma mudança estrutural/administrativa na USU, agravada pela crise financeira e problemas administrativos. Em carta enviada ao Reitor Ministro Célio Borja, em 17 de dezembro deste ano, Estela coloca à disposição o cargo de Diretora de Pós-Graduação e Diretora do Instituto de Educação Matemática (Figura 4), diante da chegada do professor Elon Lages de Lima, que se apresentou para assumir a direção do programa, conforme depoimento informal da própria Estela. Vê-se no APEKF, a carta resposta do Reitor endereçada à Estela, datada de 08 de fevereiro de 2000 (Figura 5).

Pelo depoimento de Estela, ela continuou apenas como professora da USU até julho de 2002. Enfrentou vários problemas jurídicos para receber os cerca de três anos de salário em atraso que se acumulavam desde antes da chegada do professor Elon. No depoimento gravado (FAINGUELERNT, 2011), ela disse que ao sair da Santa Úrsula viu o seu sonho ir por água abaixo, pois sempre batalhou para o crescimento deste grupo de pesquisa e ambicionava lá implantar o curso de doutorado. Cabe ressaltar que, depois de sua saída, o mestrado durou apenas mais um ano.

**Figura 4 – Carta em que Estela coloca os cargos à disposição**



**UNIVERSIDADE SANTA ÚRSULA**  
**Instituto de Educação Matemática**



Rua Fernando Ferrari, 75 - Prédio VI - Sala 1201 e 1205  
Botafogo - CEP: 22231-040 - Rio de Janeiro  
Brasil  
Tel. (021) 551-5542 ramal 155 e 156  
FAX: (021) 551-6446  
E-Mail: estelakf@openlink.com.br


*Rio de Janeiro, 17 de dezembro de 1999*

***Magnífico Reitor***  
***Professor Ministro Célio Borja***

***Trabalho há 30 anos na Universidade Santa Úrsula e só tenho a agradecer as oportunidades a mim oferecidas para o meu contínuo aperfeiçoamento profissional.***

***Tenho a honra de ocupar os cargos de Diretora de Pós-graduação e Diretora do Instituto de Educação Matemática que é o primeiro do Brasil. Coloco à disposição esses cargos, me comprometendo a estar a serviço da Direção Superior da nossa Instituição para toda função para qual eu possa contribuir para o desenvolvimento e engrandecimento do ensino, pesquisa e serviços da USU. Aproveitando este momento para agradecer a Direção Superior da Universidade Santa Úrsula a confiança em mim depositada.***

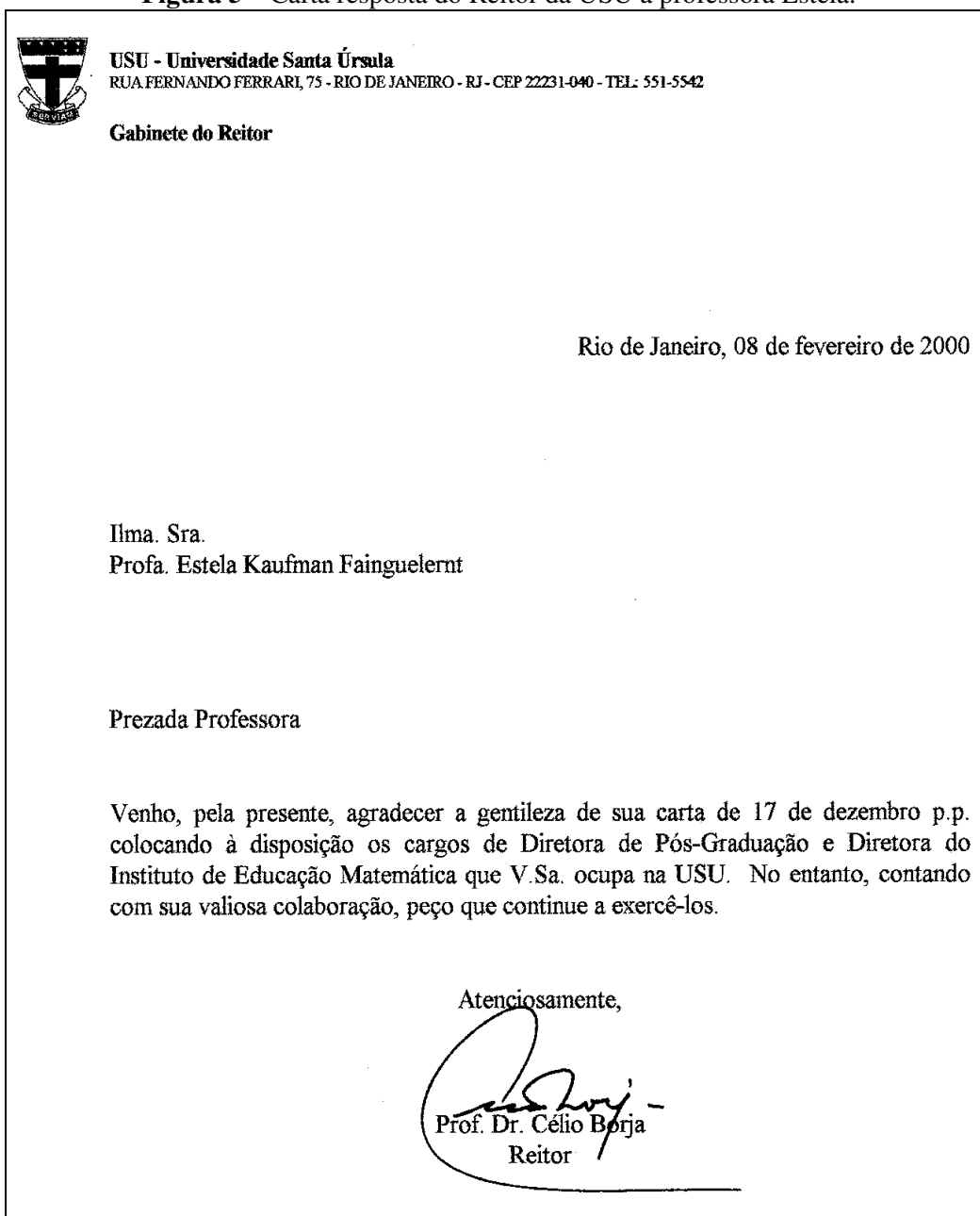
***Atenciosamente,***



***Professora Dra. Estela Kaufman Fainguelernt***  
***Diretora do Instituto de Educação Matemática***

Fonte: APEKF, doc nº 18/01, caixa 1

**Figura 5** – Carta resposta do Reitor da USU à professora Estela.



Fonte: APEKF, doc nº 18/02, caixa 1

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.

Estela é uma das sócias fundadoras da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), criada em janeiro de 1988, e foi diretora da Regional do Rio de Janeiro (SBEM-RJ) no período em que este estado sediou o VII Encontro Nacional de Educação Matemática (2001). Durante sua gestão também ocorreu a transferência da sede da regional para um espaço no Colégio Pedro II, na unidade São Cristóvão.

Desde a segunda metade dos anos 80 fez parte no grupo de trabalho para estudar e planejar o programa para o vestibular do Centro de Seleção de Candidatos ao Ensino Superior do Grande Rio (CESGRANRIO), instituição que na época gerenciava a seleção unificada da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (UFRJ/UERJ/CEFET/ENCE), onde também atuou como avaliadora na correção das provas discursivas de matemática. Posteriormente, também foi avaliadora na correção de provas do vestibular isolado da UFRJ. Nos anos 90, também atuou na equipe que organizava as provas de vestibular da Universidade Santa Úrsula, bem como compôs banca do concurso para Contador e Fiscal de Atividades Econômicas da Secretaria Municipal de Administração e, dos concursos públicos para o cargo de professor nos Departamentos da UERJ, UFRJ e UFF.

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. Dentre eles, o International Congress Mathematic Education (ICME), Psychology of Mathematics Education (PME), e vários dos Encontros Nacionais de Educação Matemática (ENEM). Através de suas apresentações e seus trabalhos, ficou reconhecida nacional e internacionalmente.

**Figura 6** – Participação de Estela em Encontro e Congresso



Fonte: Dados da pesquisa (fotos do acervo particular da Profª Estela)

Em novembro de 1992 faleceu seu marido e companheiro Israel. Com a viuvez houve uma mudança de ordem econômica e com isso Estela passou a trabalhar cada vez mais, para suprir as necessidades.

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.

Após vários anos dedicados à Universidade Santa Úrsula, no início do século XXI, foi lecionar (por quase dez anos) no curso de Matemática na Universidade Estácio de Sá (UNESA). Nessa instituição também veio a ocupar a coordenação do curso. No período de 2000 até 2004 trabalhou no Centro Universitário da Cidade (UNIVERCIDADE), ministrando na graduação as disciplinas Matemática I e II no curso de Marketing. Em 2010 e 2011, lecionou no Centro Educacional Serra dos Órgãos (UNIFESO), em Teresópolis, no interior do Rio de Janeiro, no curso de Licenciatura em Matemática matérias como Análise Matemática, Álgebra Linear e Geometria.

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.

Segundo o seu Currículo Lattes, até a presente data, a professora Estela participou em quarenta bancas de dissertações (Mestrado), cinco de teses (Doutorado), nove em monografias (cursos de aperfeiçoamento/especialização) e quarenta e seis Trabalhos de Conclusão de Cursos de Graduação. Ainda aproveitando esta fonte, pode-se informar que Estela participou em bancas de comissões organizadoras: uma para professor titular e doze para concurso público, além de duzentas e três participações em eventos e nove organizações de eventos.



#### 4. SUAS PUBLICAÇÕES E AS GEOMETRIAS EM SUA TRAJETÓRIA PROFISSIONAL

---

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).

Ela ainda nos fala que deve o gosto pela Matemática às professoras primárias: “[...] no admissão eu tive uma professora magistral, que eu quero me lembrar... Ah, não é Nair Mendes, é outra Nair. Eu comparava Nair Mendes que me tinha massacrado com a Nair que tinha me dado aula no admissão, que era magistral” (FAINGUELERNT, 2011).

Quando professora do Instituto de Educação do Rio de Janeiro ministrou aula em seis turmas da primeira série do normal

[...] as meninas mal queriam pegar Matemática, nem ver a Matemática para dar ali na escolinha do Instituto da pré-escola até a quarta série. Elas davam Português, Ciências e Estudos Sociais, mas a Matemática elas não davam. Eu fiquei desesperada e como eu peguei as seis turmas e seguia com elas até o terceiro ano, eu resolvi arriscar, preparando atividades para elas verem, uma de fração, uma de geometria e assim eu fui (FAINGUELERNT, 2011).

Ao dar uma aula, usando atividades sobre as relações métricas no triângulo retângulo, demonstrou o teorema de Pitágoras e as alunas ficaram assustadas, pois não sabiam que este teorema era demonstrável, uma vez que achavam que fórmulas eram para ser decoradas. “[...] essas coisas todas me levavam cada vez a aprofundar minha vontade de aprender mais e mais a Geometria” (FAINGUELERNT, 2011). E esta vontade de aprender e pesquisar sobre Geometria já tem bastante tempo.

Toda a minha área de pesquisa de uns 25 a 30 anos para cá está fundamentada em Geometria. Eu, realmente, desde o colégio, desde a universidade, eu sempre fui apaixonada por Geometria. Sempre. Tanto é que quando começou aquele movimento de Matemática

moderna com o Papy, em que o Papy começa pela Geometria para construir os conjuntos numéricos usando as transformações no plano, uma Geometria vetorial, usando as transformações do plano, eu logo me candidatei a trabalhar com isso no André Mourais (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).

Estela fala em seu depoimento, o que a levou a se direcionar também para as Artes:

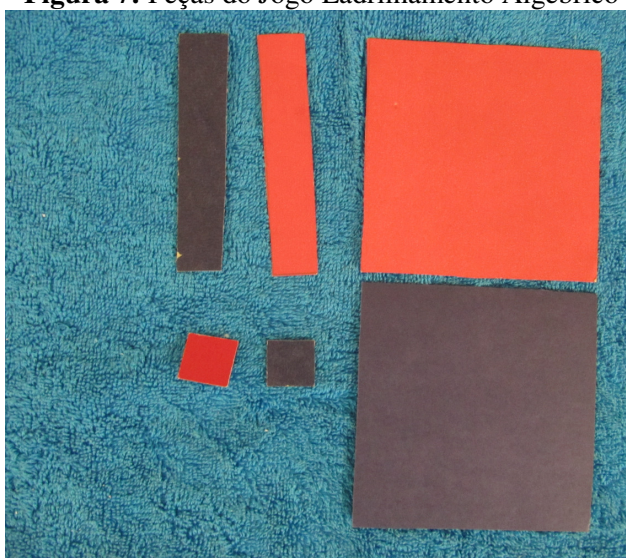
[...] eu achava que o ensino... Eu achava não! Eu acho que o ensino da Matemática é muito fragmentado que faz com que as crianças não gostem da Matemática, porque em vez das pessoas verem a beleza lúdica da Matemática e através da beleza lúdica construir os conceitos, não, dão aquela axiomática pesada e uma Álgebra das letras e realmente não há quem aguarde (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).

O material aqui citado baseia-se no uso de placas quadradas e retangulares, em duas cores: uma delas irá representar o ter aquela área e a outra cor, o não ter aquela área. Assim, por exemplo, o quadrado preto grande de lado de  $x$  unidades de comprimento, estará indicando o monômio  $+x^2$ , enquanto o quadrado vermelho grande estaria indicando o monômio  $-x^2$ . Da mesma forma, o quadrado pequeno seria representado por  $+y^2$  (preto) ou  $-y^2$  (vermelho). Já o retângulo de dimensões  $x$  e  $y$ , corresponderia ora ao monômio  $+xy$  (retângulo preto) e ora,  $-xy$  (retângulo vermelho).

**Figura 7:** Peças do Jogo Ladrilhamento Algébrico



Fonte: APEKF, s/d

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 GPEM, como se vê neste exemplo, aderiu a essa corrente. Como veremos ao longo deste capítulo, outras articulações da Geometria serão visíveis nos seus escritos e materiais.

Ao se organizar o material da professora Estela percebe-se sinais de constante busca por melhores caminhos pedagógicos. Chervel, falando sobre a história das disciplinas escolares, coloca:

O estudo da evolução das disciplinas, conteúdos e exercícios, mostra que as práticas de estimulação do interesse do aluno estão constantemente em ação nos arranjos mínimos e importantes que eles sofrem. Toda inovação, todo novo método chama a atenção dos mestres por uma maior facilidade, um interesse mais manifesto entre os alunos, o novo gosto que eles vão encontrar ao fazer os exercícios, a maior modernidade dos textos que se lhes submete (CHERVEL, 1990, p. 205).

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.

#### 4.1 Suas publicações e parcerias

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 da professora Estela.

##### 4.1.1 Seu primeiro livro editado:

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 co-autoria com a professora Noelir de Carvalho Bordinhão. A primeira edição possuía 390 páginas, todas em preto e branco, e com capa colorida.

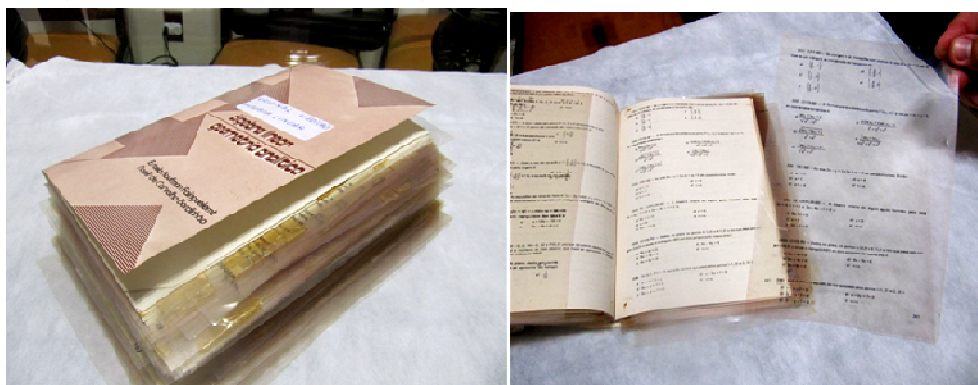
**Figura 8** – Capa do livro *Álgebra Linear e Geometria Analítica*, 1980



Fonte: Fainguelernt e Bordinhão, 1980

Durante a pesquisa foi encontrado no APEKF uma “boneca” do referido livro. Como Choppin (2004, p. 554) alerta, cabe ressaltar as condições materiais do parque gráfico na referida época: foi feita para cada folha uma impressão em acetato e para as ilustrações (figuras geométricas e gráficos) havia outro acetato sobreposto.

**Figura 9** – “Boneca” do livro *Álgebra Linear e Geometria Analítica*, 1980



Fonte: APEKF, doc 997 caixa 20

Também citou, como curiosidade, que, numa das vezes que foram à gráfica revisar a versão preliminar da primeira edição, perceberam que a editora, erroneamente, trocara um título que em princípio seria “O estudo das circunferências” para “O estudo das circunstâncias”.

No depoimento oral, a professora Noelir (BORDINHÃO, 2011) falou sobre como chegou até a professora Estela. Já era graduada em Química, mas dava aula particular de Matemática em casa e, por paixão, depois que os filhos cresceram um pouco, foi cursar Matemática na Universidade Santa Úrsula, o que foi muito bom, pois já possuía mais maturidade, além do desejo de ser formar nesta área. Foi ali que conheceu a professora Estela em algumas disciplinas. Logo em seguida, devido ao seu desempenho e dedicação, Estela a convidou para compor o corpo de professores do Colégio Liessin, onde ela era professora e coordenadora.

Noelir (BORDINHÃO, 2011) também citou que já de há muito possuía o interesse pela Geometria e, sobretudo, pela Geometria Analítica. Achava que esta:

[...] poderia ser introduzida de um modo mais ‘bacana’ se tivesse uma entrada vetorial na história.

-A ideia foi sua?

-É!... A ideia foi nossa, porque sei lá... Ela queria escrever algo e eu trabalhava junto com ela no Liessin... Trabalhamos muitos anos juntas no segundo grau onde eu aplicava isto; exatamente assim: eu dava Geometria Analítica usando sempre a parte vetorial, inclusive entrava no  $R^3$  com uma facilidade tremenda, tá?!... Dando planos em situações de interseções e não sei que lá, chegando às equações e soluções de sistema e daí entra Álgebra, entra tudo, tudo!...

- Sim. E na época era novidade? O estilo?...

- A maneira de dar sim...

- Metodologia...

- Tinha, sim, alguma coisa saiu naquela Revista *Contacto*<sup>7</sup>, do CESGRANRIO, lembra?

- Não é da minha época... (risos) [...]

- A Revista *Contacto* abordou isto e isto ficou muito na minha cabeça... Aquele professor que morreu, o Morgado, [...] abordava isso dessa maneira e eu achava isso ótimo! (BORDINHÃO, 2011)

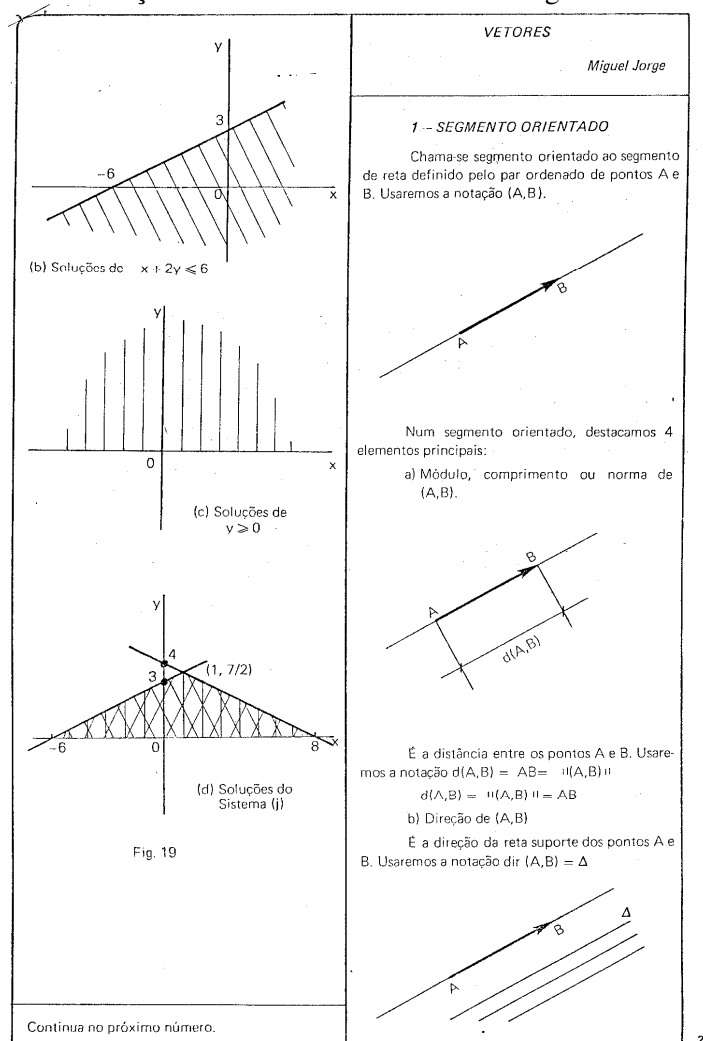
No momento da gravação, Noelir, considerando-se efetivamente aposentada, doou ao Laboratório de Pesquisa em História da Educação Matemática (LaPHEM) todos os exemplares que ainda possuía da revista citada. Dessa forma, seguindo a base teórico-metodológica da Nova História Cultural, pude cruzar informações. Analisando

<sup>7</sup> Tratava-se de um boletim mensal, gratuito, editado pela Fundação CESGRANRIO (como parte do Plano de Apoio ao Professorado do Ensino de 2º grau do Estado do Rio de Janeiro – PAP) abordava desde seu início em março de 1976 os principais tópicos das disciplinas Língua Portuguesa, Matemática e Física; para o estudo com enfoque ao vestibular daquela década. Posteriormente, também incluíram Biologia.

os conteúdos abordados nos volumes desta revista, pode-se observar que, desde o boletim mensal número 6 de agosto de 1976 (Figura 8) até o número 49 em 1983 (Figura 9), vários exemplares traziam uma parte iniciando o tratamento vetorial da Álgebra Linear e posteriormente a Geometria Analítica.

É interessante destacar que Bordinhão acreditava ter sido o autor destes artigos da Revista Contacto o conhecido professor Augusto Cesar Morgado (1944 – 2006). Entretanto, ao confrontar as informações, verifiquei que todos os artigos sobre tal tema tinham sido de autoria do professor Miguel Jorge. Mais uma vez, enquanto historiador, percebi a importância de não aceitar só o depoimento oral e sim pesquisar, confrontando este tipo de documento com outras fontes históricas, o que foi importante para descobrir alguma divergência.

**Figura 10** – Início do primeiro artigo do professor Miguel Jorge sobre a articulação entre Geometria Analítica e Álgebra Linear



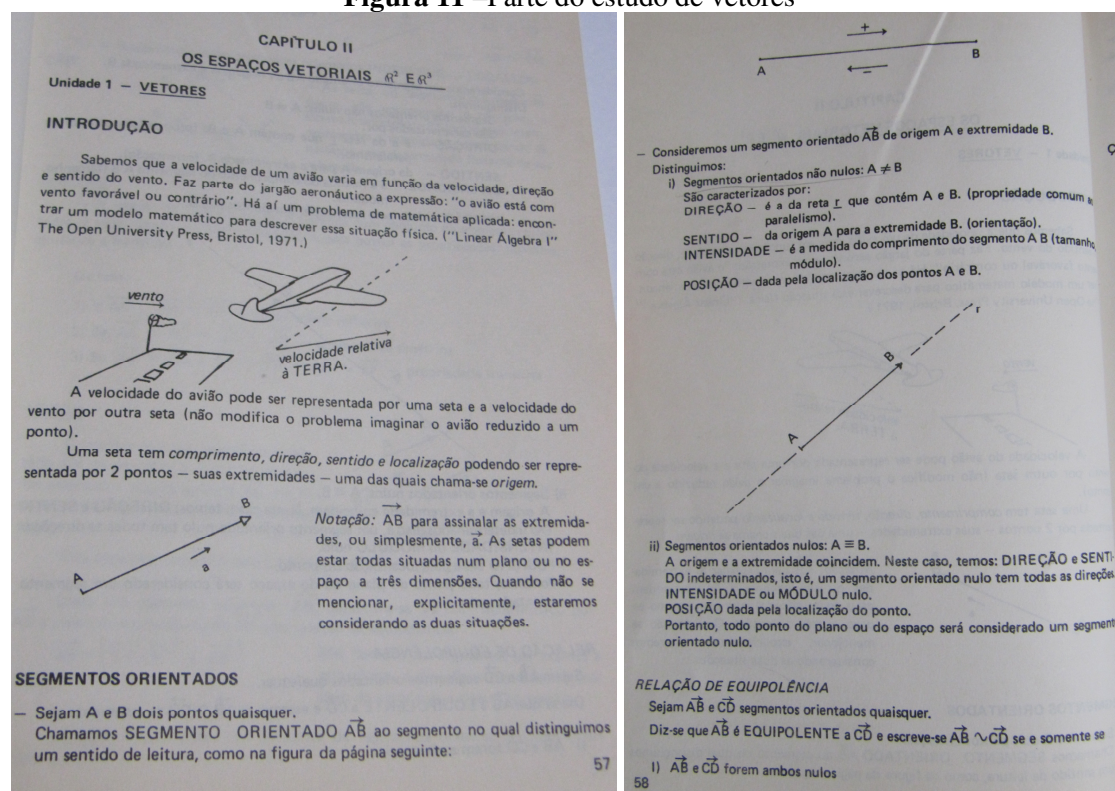
27

Fonte: (JORGE, 1976, p. 27).

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.

O Professor Miguel Jorge, em conversa informal, afirmou que as autoras copiaram o material produzido por ele para a Revista Contacto. Busquei analisar tal afirmativa. A princípio, somos levados a concordar com o professor visto que os conteúdos apresentados na revista e no livro são os mesmos. Mas, depois de avaliar em detalhes os materiais citados, verificamos que a maneira de abordar tais conteúdos difere (Figuras 10 e 11). O que se pode ainda afirmar é que tanto o professor Miguel Jorge quanto as professoras Estela e Noelir, provavelmente consultaram as mesmas fontes. Na conversa, Miguel afirma ter como fonte de inspiração para a produção dos artigos, livros de autores estrangeiros e as autoras apresentam como referências bibliográficas várias fontes advindas do exterior.

**Figura 11** –Parte do estudo de vetores



Fonte: FAINGUELERNT, BORDINHÃO, 1980, p. 58 e 59.

A novidade do livro foi a inclusão da Álgebra Linear no “segundo grau” (atual ensino médio), já que nesta época vinha assumindo uma grande importância não só

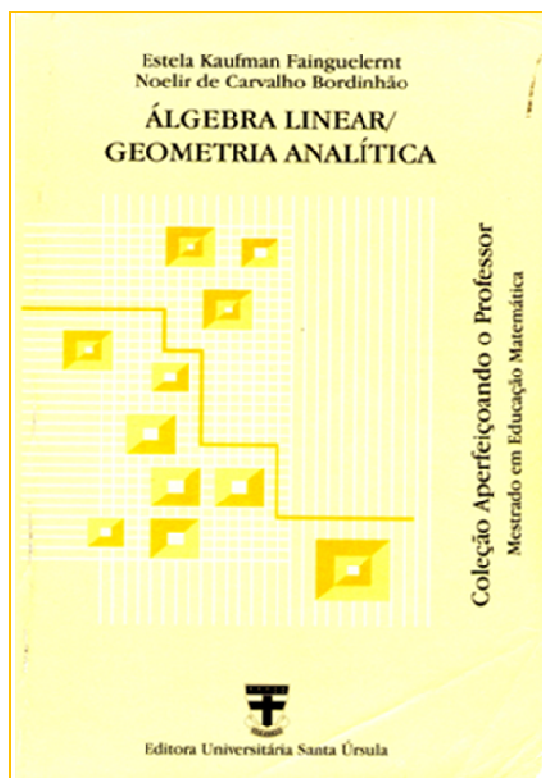
neste nível de ensino, como nos anos básicos das Universidades, devido à sua grande gama de aplicações. Nas publicações existentes para esse nível não havia nenhuma abordagem específica vetorial.

O prefácio escrito pelo professor José Carlos de Mello e Souza, irmão caçula de Júlio Cesar (conhecido por suas publicações como Malba Tahan), expressa o teor desta obra:

[...] convenço-me que a experiência das autoras lhes permitiu realizar uma tarefa não isenta de dificuldades, pelo qual merecem aplausos, pois apresentam a seus colegas e alunos uma Álgebra Linear moderna sem modernismos, simples sem ser banal, rigorosa sem hermetismo e informativa sem enciclopedismo. (MELLO E SOUZA in FAINGUELERNT e BORDINHÃO, 1980).

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, porém uma quantidade bem menor de questões em relação a versão original que possuía o Capítulo VII.

**Figura 12** – Capa da terceira edição do livro *Álgebra Linear e Geometria Analítica*



Fonte: FAINGUELERNT, BORDINHÃO, 2000



Esta terceira edição possui 307 páginas em preto e branco, com a capa colorida. Possui menos 83 páginas do que a primeira edição. Vinte anos haviam se passado e os recursos gráficos já eram outros e, em consequência, houve um melhor aproveitamento de espaços.

Nesta edição, o prefácio foi escrito pelas próprias autoras e de lá, merece destaque:

Queremos esclarecer que o nível de tratamento dos assuntos, as abordagens utilizadas apresentando aplicações de outras vertentes da Matemática e estabelecendo conexões com alguns tópicos de Geometria Euclidiana devem ser adequadas a cada nível de ensino (FAINGUELERNT e BORDINHÃO, 2000).

Em conversa informal, Estela nos disse que recentemente elas foram procuradas pela Editora Ciência Moderna para que fizessem um ajuste, visando uma reedição da obra.

#### **4.1.2 O Caminho da Geometria (1984): um livro em parcerias**

Como ela se expressa no seu depoimento, era 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, pois:

[...] ela desempenha um papel muito importante e de grande valor, quando se trata do desenvolvimento intelectual do aluno, da ativação do seu raciocínio lógico e da passagem da intuição e de dados concretos e experimentais para o processo de abstração e generalização. Ativa as suas estruturas mentais, possibilitando a passagem do estágio das operações concretas para o das abstratas. Portanto, a Geometria é um tema integrador entre as diversas partes da Matemática, bem como campo fértil para o exercício de aprender a pensar (FAINGUELERNT, 1984, p.10).

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” (FAINGUELERNT, 1984, p.10).

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. “Com isso, os alunos conseguiram chegar aos conceitos, primeiro na sua própria forma de dizer, e em seguida na linguagem matemática, sentindo e aprendendo a relação entre as duas linguagens” (FAINGUELERNT, 1984, p.10).

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.

Havia um espaço para que o aluno sentisse que podia procurar por si mesmo. Podia escolher um caminho para resolver a situação problema, cometer divergências e erros e, mais ainda, quando fosse necessário podia contar com a orientação do professor.

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. E com isso, surgiu o livro “O caminho da Geometria”.

É importante ressaltar que desde o início do ano letivo, a carga horária semanal nas quinta e sexta séries era de quatro tempos, sendo apenas um destinado à Geometria. Já nas sétima e oitava séries, dos cinco tempos semanais haviam dois tempos destinados ao estudo da Geometria.

Não havia nenhuma pretensão dos autores em este ser um livro tradicional e, nem se quer uma sequência tradicional de conteúdos. Principalmente desejavam que fosse o resultado de uma grande experiência vivida, de um grupo que acreditava numa

nova motivação e esperavam assim contribuir para uma melhoria da qualidade de ensino.

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, Rosângela 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.

**Figura 13** – Capa do livro *Os Caminhos da Geometria*, 1984.



Fonte: BENITAH, et al 1980

Algumas atividades desta obra possuem uma metodologia diferenciada da que era usualmente apresentada nos respectivos anos de produção. Podemos destacar as Atividades 1, 2 e 3 da p. 28 e 29:

#### Atividade 1

- a) Pegue uma folha de papel almaço.
- b) Dobre a folha de papel almaço ao meio, fazendo coincidir as duas extremidades, conforme a figura abaixo.

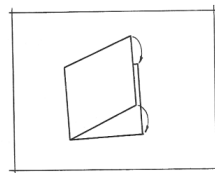


Figura 1

- c) Abra a folha e, com auxílio de uma régua e lápis vermelho, faça um risco em cima da dobra que apareceu na folha.
- d) Dobre a folha de papel mais uma vez, de modo a fazer coincidir uma das extremidades da folha com a dobra que você obteve. (Veja a figura abaixo)

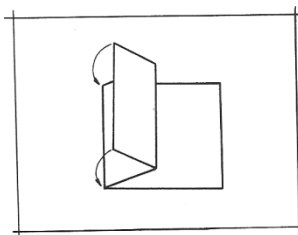
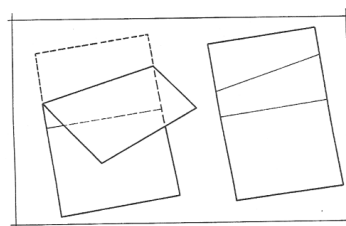


Figura 2

- e) Abra a folha e, com o auxílio de uma régua e lápis vermelho, faça um risco em cima da nova dobra obtida.
- f) Quantas retas estão representadas na folha de papel?
- g) Estas retas são perpendiculares?

### Atividade 2

- a) Pegue outra folha de papel almaço e dobre-a ao meio como na figura 1 da atividade 1. Desdobre a folha de papel e, usando régua e lápis vermelho, faça um risco em cima da dobra que apareceu na folha.
- b) Dobre a folha novamente, de modo que uma das extremidades da folha não coincida com a dobra que você já obteve. (veja a figura abaixo)



- c) Abra a folha e, com o auxílio de uma régua e lápis azul, faça um risco em cima da nova dobra obtida.
- d) Quantas retas estão representadas na folha de papel?
- e) Estas retas são perpendiculares? Por quê?

### Atividade 3

- a) Observe as Atividades 1 e 2.
- b) As folhas de papel dessas atividades representam \_\_\_\_\_.
- c) As retas da Atividade 1 vão se encontrar? E as retas da Atividade 2?

“Quando duas retas de um mesmo plano não se encontram, elas são chamadas de retas **PARALELAS**”.

- d) Em qual das atividades anteriores há retas paralelas?

e) Olhe para a sua sala. Cite exemplos de coisas que dêem idéia de retas paralelas.

Fonte: BENITH et al 1984, p.28 - 29

As atividades acima levam o aluno a adquirir uma percepção concreta da definição de retas paralelas e perpendiculares. Esta forma em que o desenvolvimento é apresentado, possivelmente, leva o aluno a uma verdadeira construção do conceito. Em seu depoimento, a professora Estela diz que sempre se preocupava e continua se preocupando muito com a forma em que transmite os conhecimentos e que, dentro do possível, parte de uma situação concreta para o abstrato.

#### **4.1.3 Trabalhando com a Geometria (1989)**

Para falar sobre a elaboração da coleção “Trabalhando com a Geometria”, tomamos o depoimento de um de seus autores, o professor André Luiz Chaves.

André conheceu a Estela quando ele se candidatou à monitoria na matéria de Álgebra no curso de licenciatura na Universidade Santa Úrsula e ela havia sido da banca. Posteriormente foi sua professora de Análise.

[...] Mas antes disso, fui convidado por ela para substituir um professor adoentado no Colégio A. Liessin numa segunda feira, e na segunda seguinte, e assim foi o início de minha carreira como professor de escola, pois já dava aula num cursinho e no MOBRAL (CHAVES, André; 2011).

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 a nova coleção.

Segundo André (CHAVES, André; 2011), a professora Estela propôs dois minicursos para o I Encontro Nacional de Educação Matemática (I ENEM), organizado pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática e realizado na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, em 1988. Estes minicursos envolviam atividades que vinham sendo realizadas no Colégio Abraham Liessin: para dinamizar um deles, o Trabalhando com Geometria, chamou dois professores dos que vinham participando da experiência com atividades de Geometria. O outro minicurso ficou a

cargo da professora Noelir e envolvia os conteúdos relativos ao Ensino Médio. Chaves nos relata: “[...] eu imaginei uma porção de coisas [...] e a Estela disse: -“Baixa a bola”! Você vai ter que propor atividades [...]” (CHAVES, André; 2011).

O professor André cita que, ao desenvolver este minicurso, havia um participante que, ao término dos trabalhos, apresentou-se como sendo da Editora Ática e propôs que eles escrevessem um livro com aqueles conteúdos. Segundo Chaves:

[...] Estela achou fantástico e inclusive, em respeito às pessoas que trabalhavam com aquela proposta de Geometria, exigiu que todos compusessem o livro, embora houvesse uma certa resistência inicial da Editora Ática (muito autor), mas ela disse: “Só faço se for assim!” (CHAVES, André; 2011)

Quanto ao objetivo deste trabalho, “na verdade era colocar em texto o que a gente já fazia no nosso dia-a-dia. O que a gente fez foi colocar uma maneira organizada o que a gente fazia na escola”. (CHAVES, André; 2011)

**Figura 14** – Capas dos quatro volumes do livro *Trabalhando com Geometria*, 1989



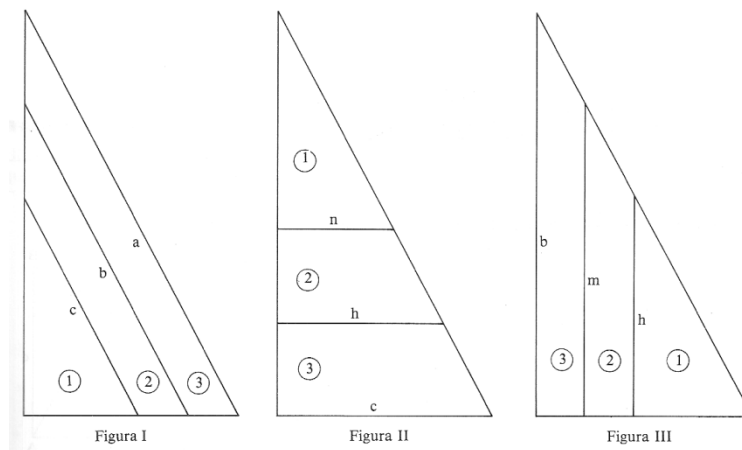
Fonte: FAINGUELERNT, et al 1989

Esta obra foi formada de maneira a dar ao estudante de quinta a oitava séries do primeiro grau (atual sexto ao nono ano do ensino fundamental) um enfoque da Geometria como tema que integra as diversas partes da Matemática, assim como um espaço fértil para despertar o exercício de aprender a pensar e, com isso, promover um desenvolvimento intelectual do aluno. A coleção possui quatro volumes, todos eles com capas coloridas e com suas páginas interiores em preto e branco. O volume 1 possui 105 páginas; o volume 2 tem 126; o volume 3, com 133 e o último volume, com 133 páginas.

Como exemplo, trazemos uma atividade proposta volume 4.

3) Pegue uma folha de papel<sup>8</sup>:

- Divida-a em dois triângulos retângulos e recorte-os.
- Em um deles, trace a altura relativa à hipotenusa.
- Divida esse triângulo em dois outros, recortando-os pela altura traçada.
- Classifique os triângulos obtidos quanto aos ângulos: \_\_\_\_\_
- Em cada um dos três triângulos abaixo, identifique os ângulos congruentes, pintando-os da mesma cor:



- Coloque sobre sua carteira os triângulos que você cortou, do mesmo modo que na figura I.
- Numere os triângulos e nomeie seus elementos, de acordo com a figura I.
- Nessas condições, qual a posição relativa das hipotenusas de medidas  $a$ ,  $b$ , e  $c$ , respectivamente? \_\_\_\_\_
- Podemos afirmar que os triângulos são semelhantes? Justifique. \_\_\_\_\_
- Coloque, agora, os triângulos recortados do mesmo modo que na figura II.
- Nomeie seus elementos como na figura II.
- Qual a posição relativa dos segmentos de medidas  $n$ ,  $h$  e  $c$ ? Justifique. \_\_\_\_\_
- Mudando a posição dos triângulos recortados, arranje-os do mesmo modo que na figura III.
- Qual a posição dos segmentos de medidas  $b$ ,  $m$  e  $h$ ? Justifique.
- Sabendo que os triângulos retângulos 1 e 2 são semelhantes, complete:
  - Elementos do triângulo 1:  $\frac{c}{\dots} = \frac{n}{\dots} = \frac{h}{\dots}$
  - Elementos do triângulo 2: \_\_\_\_\_
- Do item anterior, concluímos que:
  - $h^2 =$  \_\_\_\_\_
  - $h \cdot b =$  \_\_\_\_\_
  - $h \cdot c =$  \_\_\_\_\_
- Sabendo que os triângulos retângulos 2 e 3 são semelhantes, complete:

<sup>8</sup> Esta folha corresponderia às páginas 67 e 68 do livro, a ser destacada pelo aluno a fim de realizar a atividade.

- Elementos do triângulo 2:  $\frac{b}{\dots} = \frac{h}{\dots} = \frac{m}{\dots}$
  - Elementos do triângulo 3:
- s) Do item anterior, concluímos que:
- $a \cdot h = \underline{\hspace{2cm}}$
  - $b^2 = \underline{\hspace{2cm}}$
  - $h \cdot b = \underline{\hspace{2cm}}$
- t) Sabendo que os triângulos retângulos 1 e 3 são semelhantes, complete:
- Elementos do triângulo 1:  $\frac{c}{\dots} = \frac{n}{\dots} = \frac{h}{\dots}$
  - Elementos do triângulo 3:
- u) Do item anterior, concluímos que:
- $c^2 = \underline{\hspace{2cm}}$
  - $a \cdot h = \underline{\hspace{2cm}}$
  - $h \cdot c = \underline{\hspace{2cm}}$
- 4) Complete com todas as relações métricas obtidas para os retângulos do exercício anterior e indique as que estão faltando:
- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| a) $\underline{\hspace{2cm}}$ | e) $\underline{\hspace{2cm}}$ |
| b) $\underline{\hspace{2cm}}$ | f) $\underline{\hspace{2cm}}$ |
| c) $\underline{\hspace{2cm}}$ | g) $\underline{\hspace{2cm}}$ |
| d) $\underline{\hspace{2cm}}$ | h) $\underline{\hspace{2cm}}$ |

FAINGUELERNT, et al 1989, p. 66–69.

De uma maneira mais lúdica, esta atividade mostra as relações métricas no triângulo retângulo, fazendo com que o aluno estabeleça estas relações através das suas próprias conclusões e observações.

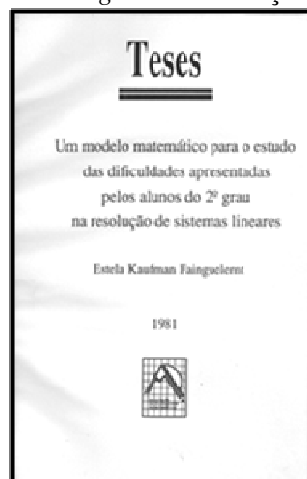
**4.1.4. Publicação de sua dissertação em Portugal:** Um modelo matemático para o estudo das dificuldades apresentadas pelos alunos do 2º grau na resolução de sistemas lineares (1981).

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.

**Figura 15** – Capa do livro *Um modelo matemático para o estudo das dificuldades apresentadas pelos alunos do 2º grau na resolução de sistemas lineares*, 1981



Fonte: FAINGUELERNT, 1995

A sua maior preocupação, desde então, é adquirir métodos mais atrativos ao aluno, conforme palavras em sua introdução:

[...] no processo ensino-aprendizagem é essencial ter-se plena consciência do estágio em que o aluno se encontra para poder adaptar a metodologia do ensino àquele estágio. Antes de ensinar ao indivíduo, é preciso estudá-lo para descobrir a fase do desenvolvimento mental em que se encontra, bem como suas necessidades específicas (FAINGUELERNT, 1981).

A sua grande preocupação era e sempre tem sido a formação inicial e continuada de professores, sempre com ênfase no ensino da Geometria.

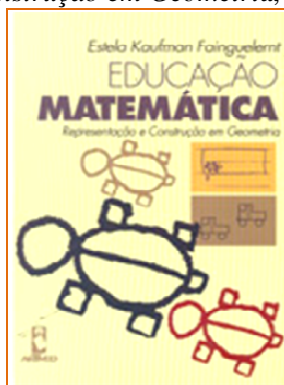
#### **4.1.5. Educação Matemática: Representação e Construção em Geometria (1999)**

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.

**Figura 16** – Capa do livro *Educação Matemática Representação e Construção em Geometria*, 1999.



Fonte: FAINGUELERNT, 1999

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.

A autora passa então por um estudo mais específico da Geometria e principalmente do processo ensino-aprendizagem, levando a discussão para a visualização e representações e para as relações da Geometria com as artes e com o ambiente LOGO<sup>9</sup>. Como o caminho dado por esse enfoque era muito moderno para a época, a professora monta uma proposta metodológica para pesquisar o comportamento de professores e alunos em dois ambientes.

<sup>9</sup> O nome LOGO foi uma referência a um termo grego que significa: pensamento, ciência, raciocínio, cálculo, ou ainda, razão, linguagem, discurso, palavra.  
(<http://algor.dcc.ufla.br/~bruno/wxlogo/docs/oquee.html>)

No prefácio, o professor Ubiratan D'Ambrosio fala sobre a obra:

Seus reflexões teóricas são o resultado de uma vida dedicada à pesquisa e ao ensino. Essa experiência, adquirida ao longo de uma notável trajetória profissional, possibilita um enfoque original e realmente encorajador para o professor que está iniciando sua carreira. E, para nós professores que temos labutado em sala de aula por muitos anos, os resultados desta pesquisa esclarecem muitas das dúvidas e questões que temos percebido serem essenciais para a aprendizagem da Geometria (D'AMBROSIO in FAINGUELERNT, 1999).

Cabe explicar que o LOGO era uma linguagem de programação bem utilizada no período de 1980, desenvolvida no Laboratório de Inteligência Artificial do Massachusetts Institute of Technology (MIT). Suas qualidades fundamentais são as definições de procedimentos com variáveis locais que permitem a recursão, possibilitando a definição de novos comandos e funções. A autora em sua obra nos fala que: “Na filosofia de educação proposta por Papert, desenvolvida concomitantemente ao LOGO, para utilização da Informática no ensino e aprendizagem de Matemática, particularmente da Geometria, é criado um ambiente diferente para a aprendizagem”. É uma linguagem interpretativa, pois pode ser usada de uma maneira interativa, onde o aluno é o agente (ser pensante) que ensina o computador (representado pela “tartaruga”) a produzir movimentos.

Seymour Papert criou o LOGO entre 1967 e 1968, mas foi na década de oitenta que a linguagem ficou efetivamente conhecida. Em 1980, Papert declarou que o LOGO era uma porta aberta para o “País da Matemática”, levando assim a um casamento natural entre o LOGO e a Educação Matemática.

Segundo conversa não gravada com o professor Paulo Henrique Colonese, que atualmente é nosso colega do programa de mestrado, soube que ele teve conhecimento da linguagem LOGO através dos professores Janete Bolite Frant e Alberto Tornaghi, com quem atuava no Espaço Ciência Viva<sup>10</sup>, e pode aplicá-la, em 1986, aos alunos no Colégio Santa Úrsula. Paulo Henrique acredita que a professora Estela tomou conhecimento do LOGO, em evento do GEPEN/USU, através da interação com Janete e ‘Bebeto’ que haviam criado o Programa BeJa-Logo<sup>11</sup> (**B**rincando se **E**studa,

<sup>10</sup> Este Espaço é uma instituição sem fins lucrativos que foi criada em 1982, a partir da iniciativa do físico francês Maurice Bazin (1934-2009), sendo o “primeiro museu participativo de ciências no Brasil” ([http://www.cienciaviva.org.br/drupal/espaco\\_ciencia\\_viva](http://www.cienciaviva.org.br/drupal/espaco_ciencia_viva)).

<sup>11</sup> Em seu Currículo Lattes, o Prof Dr Alberto José da Costa Tornaghi (mais conhecido no Rio de Janeiro como ‘Bebeto’) coloca que atuou no Espaço Ciência Viva de 1986 a 1996. Tornaghi cita que exerceu “no Espaço Ciência Viva as funções de coordenação geral, coordenação de formação docente e direção das ações com informática educativa do Programa BeJa-Logo. De 1986 a 1989, tempo de

Jogando se Aprende) e os convidou para levar esta proposta para o colégio em que coordenava a Matemática.

Segundo Estela, Olson (1985) investigou a integração do LOGO em uma escola elementar e concluiu que o LOGO contribuiu para a aquisição de conceitos geométricos e aumentou a capacidade de visualização da época. Isso permitiu abordar de uma forma dinâmica, não comum na referida época, através de procedimentos apresentados na tela, a Geometria das Transformações – translações, simetrias, rotações e suas composições.

No momento em que o computador chegava ao sistema escolar e os professores, iniciantes na sua funcionalidade, não sabiam como aproveitar este instrumento, esta obra de Estela se tornou importante. Substituiu a insistência em metodologias desatualizadas, obsoletas e desinteressantes por uma tecnologia que, mais aprimorada, vinha crescendo em todo o mundo. O uso do computador não era apenas para fazer aquilo que antes era realizado com outros instrumentos, mas sim para fazer de maneira mais atrativa.

Esta obra apresenta uma experiência utilizando as diversas representações para construção do conhecimento, entre elas a do computador, o que era novidade para a época. É destinada aos professores, alunos, pais e demais interessados na mudança do paradigma para os processos ensino-aprendizagem visando a melhoria da qualidade da educação. Mostra que a professora Estela sempre esteve à frente de seu tempo. Reconhecendo as novas teorias de aprendizagem, novas metodologias e ainda novos materiais didáticos, Estela estava mostrando aos alunos, professores e ao mundo como se apresentava na época.

#### **4.1.6. Matemática e Arte**

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

---

implementação [...] da Instituição, a vinculação de todos que lá trabalhavam era como bolsista em projeto da Capes. Em abril de 1989, tendo verbas próprias para a contratação de profissionais de educação e pesquisa, fui contratado sob a CLT”. De 1989 a 1992 trabalhou nesta instituição sobre o regime celetista.

(<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?metodo=apresentar&id=K4783365U2>)

figuras são em preto e branco. Esta foi apenas a primeira de suas publicações conciliando o olhar matemático ao mundo das artes.

A Estela, eu conheci por volta dos anos oitenta, na época em que eu estava fazendo Mestrado na UFRJ, mas ao mesmo tempo que eu estava fazendo Matemática Pura, tinha muita vontade de, inclusive fazer meu trabalho de dissertação na área de Educação Matemática, só que ainda era muito inicial no Rio, não tinha ainda Mestrado em Educação Matemática, então eu fiquei um pouco ligada com a Maria Laura, que na época era da UFRJ. O contato veio da ida a muitos encontros no Brasil todo. Sempre fui, inicialmente como aluna, assistindo as palestras. Eu sempre gostei muito de Geometria, então, sempre fiz muitos cursos, minicursos de Geometria com a Estela e outros professores ligados a essa área. Eu até brincava com a Estela porque a gente se encontrava muito no aeroporto (NUNES, 2011).

Depois das participações nos Encontros Nacionais, a professora Kátia começou a trabalhar no Colégio Miraflores e no Centro Educacional, ambos em Niterói. Estas escolas exigiam um trabalho bem diferenciado e com muita pesquisa. Num destes trabalhos, Kátia fez um entrelaçamento entre a Matemática e as Artes. “Este projeto tinha o objetivo de transformar o espaço da sala de aula, que os alunos criassem, mudassem aquele negócio de repetir modelos” (NUNES, 2011). A necessidade de estar sempre produzindo pesquisa e a apresentação de um trabalho num grande evento na Santa Úrsula, fez com que a professora Kátia, em 2000, ingressasse no Mestrado em Educação Matemática da Santa Úrsula, período que, como ficou claro na Figura 4, a professora Estela estava deixando a direção do mestrado, em favor do professor Elon. Mas Estela ainda continuou por algum tempo como professora do programa e Kátia pode cursar a disciplina de Geometria com ela.

Segundo Nunes (2011), Estela, apesar de ter sido afastada da Santa Úrsula, aceitou orientar sua dissertação a pedido da professora Franca Cohen Gottlieb. Kátia queria que Estela participasse, por saber que ela havia trabalhado com Escher em sua tese no doutorado. Participaram de sua banca dois professores da Santa Úrsula e a professora Lilian Nasser, da UFRJ, e eles acharam que este tema poderia ter sido de um doutorado, uma vez que se tratava de um enfoque original, pois outros trabalhos exploravam apenas o artista Escher. Também foi recomendado que fizesse uma publicação a partir desse estudo. Segundo depoimento de Kátia:

[...] A partir deste momento a própria Estela batalhou, ela foi uma das responsáveis, como ela já tinha acesso a ArtMed, ela foi uma responsável então de publicar o meu livro. Ai eu falei com ela: - Não, mas então a gente vai publicar juntas este material. Vamos

juntas, porque foi um apoio muito grande seu o tempo todo, né... As participações, a inspiração toda na vida acadêmica de assistir as palestras dela, de ver a empolgação dela, de ver como ela foi responsável... (NUNES, 2011).

Com este depoimento percebe-se que o trabalho de Matemática com Arte veio da prática da professora Kátia e que ganhou corpo durante a elaboração de sua dissertação, sobre orientação da Estela. A já tinha acesso à editora ARTMED, pois havia lançado por lá o seu livro de representações geométricas. A editora, na época, somente investia em educação superior, mas mesmo assim ficou interessada e incentivou a edição do material sugerido. Nesta primeira obra da dupla, as autoras procuraram elaborar um texto com linguagem mais coloquial, minimizando o seu teor acadêmico. Nela é notável a conexão entre a arte e o olhar matemático, pois aproveita a análise das obras de arte para desenvolver uma metodologia mais atrativa para o ensino da Matemática. Desenvolve atividades com quadros de renomados artistas plásticos: Salvador Dali, Escher, Tarsila do Amaral e Diego Velázquez (FAINGUELERNT, NUNES, 2006).

Pelos exemplos apresentados, é possível observar que nesta obra a maioria das atividades havia sido aplicada somente aos alunos de Kátia, pois segundo seu próprio depoimento, ela já trabalhava desde 1995 com a Matemática e Arte.

**Figura 17** – Capa do livro *Fazendo Arte com a Matemática*, 2006

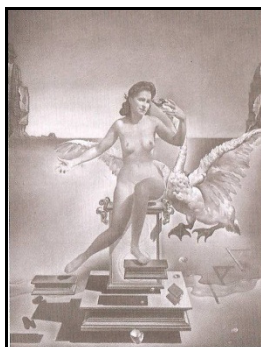


Fonte: FAINGUELERNT e NUNES, 2006

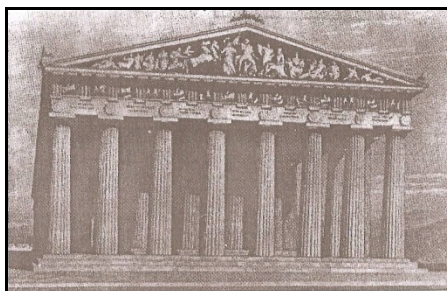
Apesar de implicar em uma longa citação, selecionei como exemplo de atividade desta obra a de número 17, pois envolve o processo de construção do conceito de um número irracional não muito divulgado em nossas aulas da educação básica.

Para esta atividade, você utilizará a reprodução do quadro *Leda Atômica*. Neste quadro, o número de ouro, também conhecido como número áureo, está presente.

O número de ouro figura em muitas obras de arte, não só na pintura, como também na natureza, no próprio corpo humano, na escultura e na arquitetura, como, por exemplo, no Parthenon, grande monumento construído na Grécia, no século V a.C.



Salvador Dalí. Quadro *Leda Atômica*, 1949



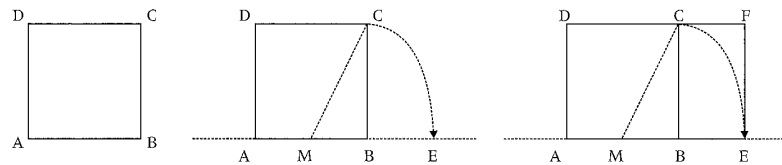
Hoje, sabemos que o número de ouro regula também a espiral que aparece na natureza, como na margarida, no girassol, na concha do molusco náutilo, etc.

Há uma variedade de proporções que foram utilizadas na arte, na pintura, na escultura e na arquitetura. Existe uma proporção denominada *proporção áurea* que é completamente diferente de todas as outras, mas, quando utilizada em determinado contexto, oferece um grande valor harmônico. Os artistas há muito tempo sabem que objetos cujas dimensões guardam a proporção áurea são esteticamente mais agradáveis.

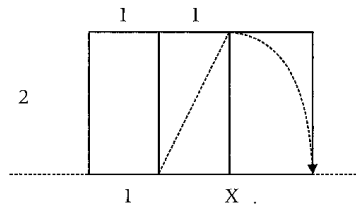
Citaremos somente dois artistas que utilizaram o número de ouro em suas obras: Leonardo da Vinci e Piet Mondrian. Descubra outros artistas que utilizaram em suas obras a proporção áurea.

Vamos agora construir o retângulo áureo: ele tem propriedades interessantes que justificam o qualitativo “áureo”. Podemos dizer que o número de ouro é igual à razão entre o comprimento e largura de um retângulo, construído a partir de um quadrado da seguinte forma:

Desenhe um quadrado ABCD de qualquer medida de lado. Determine o ponto médio M do lado AB e trace por esse ponto uma perpendicular, dividindo, assim, o quadrado inicial em dois retângulos congruentes. Trace a diagonal MC do retângulo. Com a ponta seca do compasso em M e raio MC trace um arco que encontra o prolongamento do lado AB no ponto E. Trace uma perpendicular ao lado DC, determinando o ponto F no prolongamento do lado DC. O retângulo obtido por esse processo é o retângulo áureo ou retângulo de ouro AEFD.



Vamos agora determinar o valor do número de ouro, representado pela terra grega  $\Phi$  (minúscula:  $\phi$ ). Esse número irracional é identificado como a máxima expressão da harmonia e do equilíbrio. Consideremos, por exemplo, o quadrado cujo lado mede 2 cm (ver abaixo).



Usando o Teorema de Pitágoras, podemos calcular o valor de  $x$ .

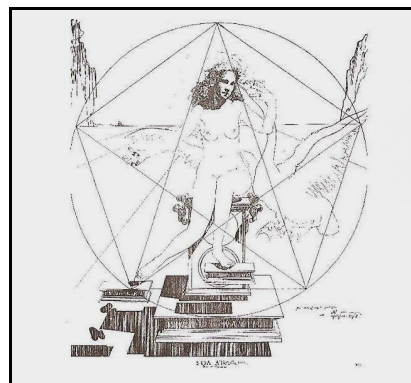
$$x = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$$

Note que o nosso retângulo tem largura 2cm e comprimento igual a  $1 + \sqrt{5}$ . A razão entre o comprimento e a largura é dada por  $\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$  que é aproximadamente igual a 1,6cm.

Todos os retângulos que satisfazem a proporção:

$$\frac{\text{medida do lado maior}}{\text{medida do lado menor}} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \text{ são chamados de retângulos áureos ou retângulos de ouro.}$$

Para pintar o quadro *Leda Atômica*, Salvador Dali pediu ajuda a um matemático romeno, o príncipe Matila Ghika. Ele realizou durante mais ou menos três meses o cálculo matemático de todos os elementos necessários para elaboração do quadro.



Estudo para *Leda Atômica*

Fonte: FAINGUELERNT e NUNES, 2006, p. 107-109

Podemos observar que esta atividade se desenvolve a partir de um quadrado e se processa a construção do segmento, cujo comprimento é conhecido como número



irracional  $\Phi$ . O conteúdo é abordado de uma forma diversificada, buscando explorar a construção de conceitos geométricos a partir da visualização.

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.

**Figura 18** – Capa do livro *Tecendo Matemática com Arte*, 2009



Fonte: FAINGUELERNT e NUNES, 2009

Como exemplo desta obra, temos a atividade nº 4, feita com o quadro “Plano em superfícies moduladas nº 3” de Lygia Clark, de 1957:

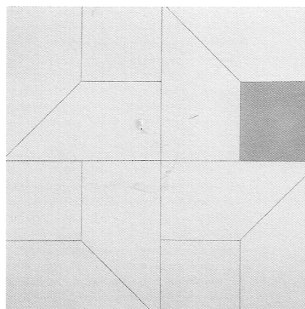


Figura 2.6

Plano em superfícies moduladas nº 3  
Lygia Clark, 1957.  
Tinta industrial sobre aglomerado, 76x76cm.

Observe o quadro e responda às questões:

1. Identifique os quadriláteros que figuram no quadro.
2. Existem polígonos não-convexos no quadro?
3. Qual o nome do polígono regular que aparece no quadro?
4. O quadrilátero em destaque no quadro é um retângulo? Explique sua resposta.
5. O quadrilátero em destaque no quadro é um losango? Explique sua resposta.
6. Os trapézios que figuram no quadro têm dois ângulos retos. Logo, tratam-se de trapézios \_\_\_\_\_.

7. Qual a medida de cada um dos ângulos internos desse trapézio?
8. Considerando o lado do quadrado em destaque no quadro como unidade, determine o perímetro de cada um dos trapézios que figuram no quadro.
9. Considerando o lado do quadrado em destaque no quadro como unidade, determine o perímetro do quadro.

(FAINGUELERNT e NUNES, 2009, p. 37)

“Descobrimdo 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.

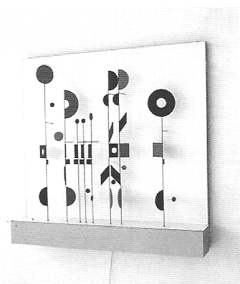
**Figura 19** – Capa do livro *Descobrimdo Matemática na Arte*, 2011



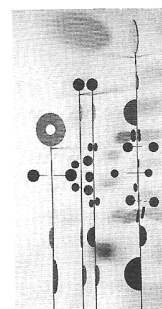
Fonte: FAINGUELERNT e NUNES, 2011

Diferenciando das demais obras publicadas anteriormente, esta obra apresenta conteúdos matemáticos que se estendem até a Geometria do Ensino Médio. Como exemplo, podemos citar o capítulo referente ao artista plástico Abraham Palatnik.

Observe duas obras de Palatnik criadas em 1986.



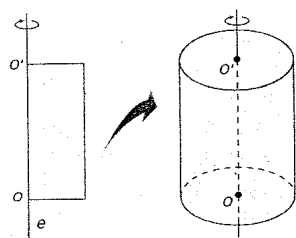
Sem título  
Articulação em metal e movimento  
por micromotor, 100x100cm



Cinético  
madeira pintada  
110x50x18cm

Os objetos criados por Palatnik, quando acionados por motores, geram sólidos de revolução.

Na primeira obra vemos um retângulo que ao completar uma rotação completa em torno do eixo e que contém um de seus lados, gerará um cilindro de revolução.



Se esse retângulo tiver a medida da altura  $h$  igual a 6cm e a medida da base igual a 2cm, responda:

2. Qual será o raio da base do cilindro obtido?
3. E qual será o diâmetro da base?
4. Qual será a medida da altura do cilindro?
5. Qual será o comprimento da circunferência de cada uma das bases?
6. Qual será a área de cada uma das bases do cilindro obtido?
7. Qual será o volume do cilindro?

(FAINGUELERNT e NUNES, 2011, p. 53 – 54)

Como professor do ensino médio, nota-se que os alunos querem as fórmulas na geometria espacial de uma forma imediata, sem interpretação. Esta atividade, mostra a construção do conhecimento de uma forma mais aprazível e com auxílio da parte visual.

Para prosseguir com a produção desta dupla, a Editora ArtMed pediu para que as autoras escreverem um livro para o Ensino Médio. Com isso, segundo Estela, elas já entregaram a obra feita que se chamará “Prática Pedagógicas no Ensino Médio – Matemática”.

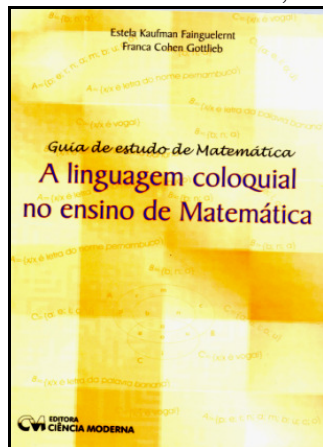
#### 4.1.7. GUIAS DE ESTUDOS DE MATEMÁTICA

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.

**Figura 20** – Capa do livro *A Linguagem Coloquial no Ensino de Matemática*, 2003.



Fonte: FAINGUELERNT e GOTTLIEB, 2003

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. Como exemplo temos a atividade que se segue:

Vejamos com podemos interpretar o seguinte problema:

A todos os calouros que ingressaram numa certa Universidade, foram feitas estas duas perguntas: 1ª – Você come verduras com frequência? 2ª – Você come carne de boi com frequência? 20% responderam sim apenas à primeira pergunta; 68% responderam sim à segunda pergunta e 43% responderam sim às duas perguntas.

i) Então, que porcentagem dos calouros respondeu:

I – Não à primeira pergunta

II – Não à segunda

ii) Faça um diagrama.”

Para resolver esse problema precisamos identificar quatro tipos de situações:

- a) calouros que não comem com frequência os dois tipos de alimentos,
- b) calouros que comem com frequência ambos os tipos de alimentos,
- c) calouros que comem apenas verduras com frequência,
- d) calouros que comem apenas carne de boi com frequência.

Para isso utilizamos os conectivos **e** (conjunção), **ou** (disjunção) e a negação **não**.

No enunciado:

A informação “20% responderam sim apenas á primeira pergunta”, identifica a importância da palavra apenas que caracteriza a resposta, pois ela nos indica a exclusão dos calouros que comem carne com frequência e daqueles que não comem nenhum dos dois tipos de alimentos com frequência.

A informação “68% responderam sim á segunda pergunta” identifica que queremos não somente os calouros que apenas comem carne de boi com frequência, mas também os que comem os dois alimentos com frequência.

A informação “43% responderam sim às duas perguntas” indica que se trata dos calouros que comem ambos os tipos de alimentos com frequência.

Resolver o problema consiste em determinar a porcentagem dos que responderam “não a primeira pergunta”, isto significa calcular o número de calouros que não comem com frequência nenhum dos dois alimentos, ou daqueles que comem somente carne de boi com frequência.

Quanto à porcentagem dos que responderam “não á segunda pergunta” o que se solicita é calcular o número de calouros que não comem nenhum dos dois alimentos com frequência ou daqueles que comem somente verdura com frequência (FAINGUELERNT e GOTTLIEB, 2006, p. 7).

Na atividade acima é possível observar a linguagem cotidiana adotada na explicação do problema de porcentagem, que a grande maioria de nossos alunos possui dificuldades de interpretar.

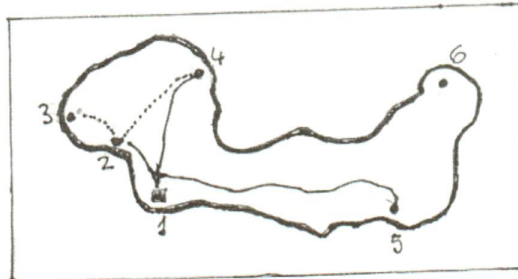
Talvez haja certa estranheza em observar que o foco de suas obras, que sempre foi ligado às Geometrias, esteja neste período voltado a outras áreas da Matemática, mas vê-se que ela continua ligada à formação de professores. Estes guias foram uma encomenda, para que ela escrevesse junto à professora Franca,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

Temos como o exemplo a atividade que relaciona aos conteúdos de Geografia com os de matrizes, usando uma linguagem ligada ao coloquial:

Abaixo temos o esboço de um mapa de uma ilha. É uma ilha imaginária, mas isto não tem importância. Que graça teria o mundo se não déssemos de vez em quando asas à nossa imaginação?

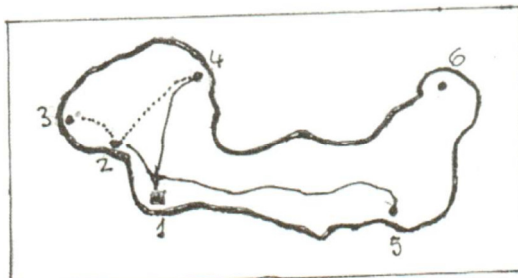


ERROR: undefined  
OFFENDING COMMAND: Neq

STACK:

Temos como o exemplo a atividade que relaciona aos conteúdos de Geografia com os de matrizes, usando uma linguagem ligada ao coloquial:

Abaixo temos o esboço de um mapa de uma ilha. É uma ilha imaginária, mas isto não tem importância. Que graça teria o mundo se não déssemos de vez em quando asas à nossa imaginação?



Nesta ilha há seis cidades, assinaladas com os números **1** (capital) **2**, **3**, **4**, **5** e **6** e, ligando estas cidades (ou não), há estradas asfaltadas ou não. As estradas asfaltadas são assinaladas por linhas contínuas e as não asfaltadas por linhas tracejadas.

Estradas possuem comprimentos e estes comprimentos podem ser indicados por meio de uma tabela. Por exemplo:

Observe que esta tabela pode ser vista como uma matriz, desde que coloquemos o parêntese que caracteriza este conceito e que desconsideremos os números que indicam as cidades. Os elementos da matriz indicam, cada um, o comprimento da estrada que liga a cidade da esquerda com a de cima. Por exemplo:

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	0	4	7	7	10
<b>2</b>	4	0	3	6	14
<b>3</b>	7	3	0	9	17
<b>4</b>	7	6	9	0	17
<b>5</b>	10	14	17	17	0

- Da capital **1** à cidade **2** a estrada mede 4 km.
- Da cidade **2** à cidade **3** a estrada mede 3 km.

Pelo mapa observa-se que nem todos os pares de cidades possuem uma única estrada que as liga. Assim, 1 e 3 são ligadas por duas estradas.

Esta situação nos permite levantar algumas questões:

1) Explique como você pode ver que 1 e 3 não são ligadas por uma estrada olhando o mapa.

**R.:** Há um trecho asfaltado de 1 a 2 e outro não asfaltado de 2 a 3.

2) Por que a cidade 6 não consta da matriz?

**R.:** Porque ela é isolada, não há estrada alguma ligando esta cidade a outra qualquer.

6) Se quiséssemos fazer esta viagem em duas etapas, com um pernoite no meio, como faríamos?

**R.:** Iríamos de 1 a 2 e, no dia seguinte de 2 a 4.

7) Qual seria, neste caso, a distância percorrida?

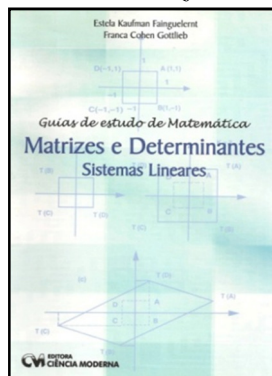
**R.:** 10 km.

(FAINGUELERNT e GOTTLIEB, 2004, p. 60)



Como o exemplo dado, temos nesta obra exemplos que englobam Economia, Ecologia, Economia e Geometria com as transformações no plano.

**Figura 21** – Capa do livro *Matrizes e Determinantes*, 2004.

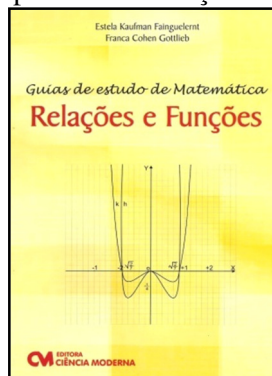


Fonte: FAINGUELERNT, GOTTLIEB, 2004

“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.

**Figura 22** – Capa de livro *Relações e Funções*, 2007.



Fonte: FAINGUELERNT, GOTTLIEB, 2007

Como exemplo do uso da linguagem coloquial neste terceiro guia, temos:

#### **Uma Analogia**

Uma função pode ser comparada com a operação realizada por uma máquina transformando a matéria-prima (que seria o domínio da função) no produto final (que seja o contradomínio).

Uma usina de açúcar, por exemplo, transforma a cana-de-açúcar em açúcar. Primeiro, mói para separar o caldo do bagaço; depois, passa por vários processos (centrifugação, evaporação) para separar o máximo de sacarose da cana, formando o caldo cristalizável em açúcar, que torna a sofrer os mesmos processos até formar o açúcar. A variável a ser transformada é a cana. As operações são: moagem, centrifugação, evaporação, centrifugação e evaporação. E repete-se a função evaporação – centrifugação até o produto final, o açúcar (FAINGUELERNT e GOTTLIEB, 2007, p. 39).

Aqui, por meio de associações com a cana sendo preparada na usina até se transformar em açúcar, as autoras usaram uma analogia muito pertinente e que trás para o mundo visível o que na verdade é uma ideia tão abstrata: a ideia de função.

Ainda estão previstos mais dois títulos que já estão sendo produzidos: “Gráficos” e “Geometria”. Segundo Estela, o livro “Gráficos” já foi feito. Estava com previsão para ter saído desde janeiro do ano passado, mas agora já fizeram a revisão final, na editora.

#### **4.1.8 Publicações junto às Secretarias**

Em 1981 participou 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.

#### **4.1.9 Artigos**

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, pode

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.

O Quadro 1 mostra os artigos publicados nos Boletins do GEPEM que contaram com autoria da professora Estela:

**Quadro 1** – Artigos de autoria de Estela Kaufman Fainguelernt, publicados nos Boletins GEPEM,

Nº	TÍTULO DO ARTIGO	PARCERIA	ANO
3	Resolução de problemas por alunos de 10 a 12 anos de idade (Uma experiência pedagógica da Universidade de Indiana, E.U.A. – Um resumo da palestra do professor George Springer)	Amélia Maria Noronha Pessoa de Queiroz	1977
6	Séries Didáticas de Matemática – Audiovisual (Trabalho apresentado pela professora no “2º Simpósio de Teleducação e Audiovisual” realizado na Unicamp de 27 a 28 de julho de 1978, sobre as “Séries Didáticas de Matemática” de autoria de Amélia Maria Noronha Pessoa de Queiroz, com a colaboração da relatora e editadas pela ENCINE Audiovisual S.A., Livraria José Olympio Editora	-	1978
8	Módulo Instrucional nº 9 – Limite e Continuidade (Esse módulo instrucional foi elaborado para utilização na disciplina de Nivelamento em Matemática do Curso de Técnicos em Transporte Marítimo – Petrobrás, dado sob a supervisão do GEPEM, em abril de 1977)	-	1979
9	Derivadas, Máximos e Mínimos, Convexidade (4ª parte – Elementos de cálculo na disciplina de Nivelamento em	-	1980

	Matemática do Curso de Técnicos em transporte Marítimo – Petrobrás, sob a supervisão do GEPEM		
10	Continuação do Módulo Instrucional – Derivadas (iniciado no nº 9)	-	1980
12	Um modelo Matemático para o Estudo das dificuldades pelos alunos do 2º grau na Resolução de Sistemas Lineares (Resumo da tese de Mestrado defendida na COPPE em 29-05-81)	-	1981
24	Breve Histórico do GEPEM e Homenagem ao Prof. Mello e Souza ( Comemoração do Cinquentenário da Universidade Santa Úrsula e Implantação do Curso de Mestrado em Educação Matemática – GEPEM/USU – 28/3/89 – Aula Inaugural	Madre Maria de Fátima Marrom Ramos e Professora Maria Laura Mouzinho Leite Lopes	1989
27	Translações e Simetrias no Plano	Noelir de Carvalho Bordinhão	1990
28	Homenagem ao Prof. José Carlos de Mello e Souza	-	1991
33	A Prática de Ensino e a Formação do Professor de Matemática		1995
35	Inequação: a Construção de seus Significados (Mestrando Alzir Fourny Marinhos)	Franca CohenGottlieb	1999

Em coautoria com Franca Cohen e Janete Bolite produziu a apresentação dos volumes 32 a 35 do Boletim GEPEM, no período de 1996 a 1999. Também temos sua coautoria no livro “Calculadoras Gráficas e Educação Matemática”, da Art Bureau Edições de Artes, em 1999.

O quadro abaixo mostra alguns dos trabalhos, de autoria da professora Estela, publicados em anais de congresso. Dos 93 textos, 39 estão relacionados ao tema Geometria: cerca de 42%! Podemos observar que, na sua maioria, os textos são desenvolvidos em parceria. Muitos com a professora Franca Gottlieb. Aparecem também outros professores que produziram livros juntamente com Estela, tais como, Kátia Nunes e o grupo do Colégio A. Liessen.

**QUADRO 2** – Trabalhos completos que contam com a autoria de Estela Kaufman Fainguelrnt, publicados em anais de congresso

Título	Ano	Parceria	Tema
Trabalhando com geometria- 5ª a 8ª séries do 1º grau	1998 ( II ENEM)	André Chaves, Maurício Kohen, Sandra Silva e Solange Siniscalchi	Ensino de Geometria (Fundamental II)
Trabalhando Geometria no 2º grau	1998 ( II ENEM)	Noelir Bordinhão	Ensino de Geometria (Ensino Médio)
Trabalhando com as Isometrias no Plano a nível de 1º, 2º e 3º graus	1998 ( III CNECIM)	-	Ensino de Geometria (Fundamental I, II, Ensino Médio e Ensino Superior)
Tudo é Geometria, desde o que nos Toca até o Grande Espaço	1998 (III ENEM)	-	Geometria
O ensino da Geometria	1994 ( II CIBEM)	-	Ensino de Geometria
O currículo de Geometria no 1º grau	1995 (2º Congresso Brasileiro de Ação Pedagógica - Matemática e Currículo)	-	Currículo de Geometria (Fundamental I e II)
A importância da articulação entre ensino de álgebra e Geometria na 7ª série do 1º grau	1995 (V ENEM)	-	Ensino de Geometria (Fundamental II)
Argumentative rasoning and Geometry teaching	1996 ( ICME 8)	Sandra Silva	Ensino de Geometria (Argumentação)
Logo and teacher Education	1996 (ICME 8)	Janet Bolitt Frant	Ensino de Geometria (tecnologia)
Logo: big step small step	1996 (PME 20)	Franca Gottlieb e Janet Bolit Frant	Ensino de Geometria (informática)
The role of argumentation im Spatial Geometry	1997 (CIEAEM 49)	Franca Gottlieb e V. L. L. Medalha,	Geometria Espacial (argumentação)
An alternative approach for de determination of the volume of a pyramid	1997 (CIEAEM 49)	Franca Gottlieb e S. Tavares	Geometria espacial (volume da pirâmide)
Uma forma experimental de ensinar cônicas no 2º grau	1997 (VII EBEM)	Outros	Geometria espacial (cônicas)

Cavalieri versus Arquimedes: uma abordagem alternativa para determinação do volume de uma pirâmide	1997 (VII EBEM)	Outros	Geometria Espacial (volume da pirâmide)
As dificuldades na visualização espacial	1997 (VII EBEM)	Outros	Geometria Espacial (visualização)
A importância do desenho na construção dos conceitos geométricos	1997 (VII EBEM)	Outros	Ensino de Geometria (visualização)
La visualisation dans l'étude de la Géométrie Spatiale	1198 (CIEAEM 50)	CASTRO, M.R. e MEDALHA V. L. L.	Geometria Espacial (visualização)
Geometria: construção do seu significado	1998 (VI ENEM)	-	Geometria
Geometria: Construção e Representação	1998 (VI ENEM)	-	Geometria
A Geometric approach to build inequation meaning	1999 (PME 23)	Franca Gottlieb	Ensino de Geometria (inequação)
Metodologia do Ensino de Geometria	2001 (VII ENEM)	-	Ensino de Geometria (metodologia)
Comment l'analyse du graphique de la fonction biquadratique peut aider à résoudre des équations	2002 (CIEAEM 54)	Franca Gottlieb	Geometria (Função/Gráfico)
Uma função e o gráfico que o representa: um casamento bem sucedido	2003 (XI CIAEM)	Franca Gottlieb	Geometria (Função/Gráfico)
Fazendo Arte com Matemática	2006 (VII Semana Acadêmica de Matemática da UFRural)	-	Geometria e Arte
Diferentes Representaciones y Construcción del Significado de Conceptos Geométricos	2006 (8º Simpósio de Educación Matemática)	-	Geometria (construção e representação)
Fazendo Arte com Matemática	2007 (VICIEM)	Kátia Nunes	Geometria e Arte
Os polígonos regulares e estrelados e os números primos: um tema esquecido	2007 (IVCIEM)	Franca Gottlieb	Ensino de Geometria (polígonos e números primos)
Aprendendo Matemática com Tarsila do Amaral	2007 (V ESFEM)	SILVA, L. A.	Geometria e Arte
Aprender Geometria é Conquistar o Espaço	2007 (V ESFEM)	-	Geometria

Fazendo Arte com Matemática	2007 (V ESFEM)	Kátia Nunes	Geometria e Arte
Polígonos estrelados e números primos	2001 (V ESFEM)	Franca Gottlieb	Ensino de Geometria (polígonos e números primos)
Polígonos estrelados	2007 (31º Encontro do projeto Fundão)	Franca Gottlieb	Geometria (polígonos)
Fazendo Arte com Matemática	2007 (31º Encontro do Projeto Fundão)	Kátia Nunes	Geometria e Arte
Paradigmas, Modelos y Teorías de Representación em Geometria através de Lógica	2007 (9º Simpósio de Educación Matemática)	J. E Sagula	Geometria (representação e lógica)
Ensenanza de la Geometria, visión desde el Aprendizaje	2007 (9º Simpósio de Educación Matemática)	J. E. N.Valdes	Ensino de Geometria (visualização)
La importância de las geometrias no euclidianas em la formación de profesores de Matemática	2007 (9º Simpósio de Educación Matemática)	-	Geometria não-euclidianas
Gráficos de função ou não: uma abordagem metodológica	2009 (VI ESFEM)	Franca Gottlieb	Ensino de Geometria (Gráfico de Função)
Aplicação do software régua e Compasso no estudo do teorema de Pitágoras	2009 (VI ESFEM)	M.T. Pereira e C.V.A. Carvalho	Ensino de Geometria (tecnologia)
Polígonos regulares e convexos e polígonos não convexos	2010(V Semana da Matemática da UFF)	Franca Gottlieb	Ensino de Geometria (Polígonos)

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.



## 5. SUGERINDO PRÁTICAS A PARTIR DO MATERIAL DA ESTELA

Depois do estudo anteriormente feito de suas obras, neste capítulo 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.

**Quadro 3:** Atividades propostas no caderno de atividades pensado a esta dissertação

Atividades	Conteúdos
1. Retirando palitos	Visualização e propriedades de triângulos e quadriláteros
2. Mexendo palitos e visualizando quadrados 1	
3. Mexendo palitos e visualizando quadrados 2	
4. Acrescentando palitos e visualizando triângulos	
5. Mexendo palitos e visualizando triângulos	
6. Visualizando as paralelas	Espaço no Plano e tridimensional
7. Construindo e visualizando quadrados	Elementos de reta, segmento de reta, elementos de um polígono, diagonal e eixos de simetria.comprimento e suas unidades, perímetro, área e superfície.
8. Simetria no quadrado	
9. Construindo padrões	Construções de padrões.
10. Transformando e criando	Transformações no plano e criatividade artística.
11. Trioto	Natureza de triângulos e Semelhança.
12. Semelhanças no triângulo retângulo	Relações métricas no triângulo retângulo
13. Outras razões	
14. Retas paralelas e transversais	Polígonos e Teorema de Thales.
15. Geometria na obra de Luiz Sacilotto	O uso da Matemática na Arte.
16. Malha triangular	
17. Arte e geometria de Lygia Clark	
18. Os retângulos de Piet Mondrian	
19. Usando espelhos	Transformações no plano
20. Dobraduras e transformações	
21. Identificar uma simetria central	
22. Transformando o triângulo	
23. Intersecção de superfícies	Área e superfície.
24. Trabalhando com volumes	Volume e massa.

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 trabalhou neste referido laboratório. 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?

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, retificando 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 (1ua) 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 4ua.

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

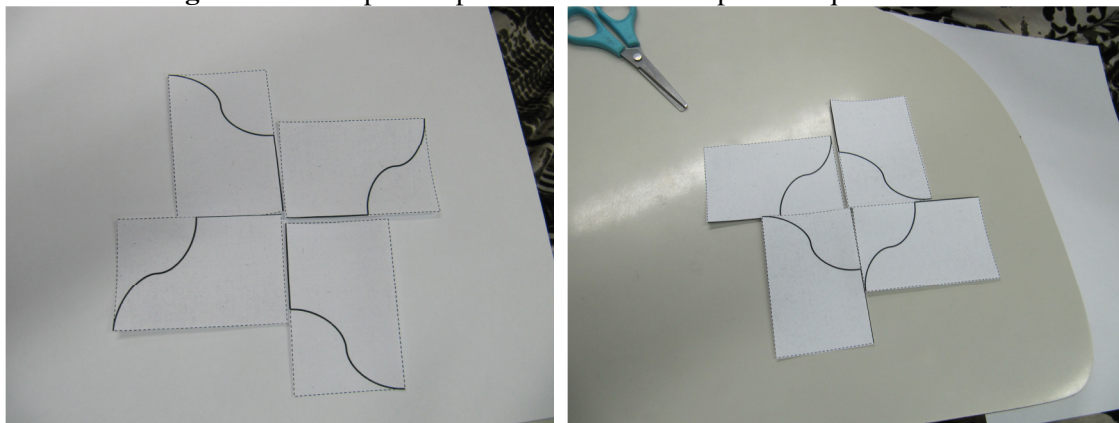
**Figura 23:** Professores, em oficina, realizando atividades com palitos



Fonte: Dados da Pesquisa.

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.

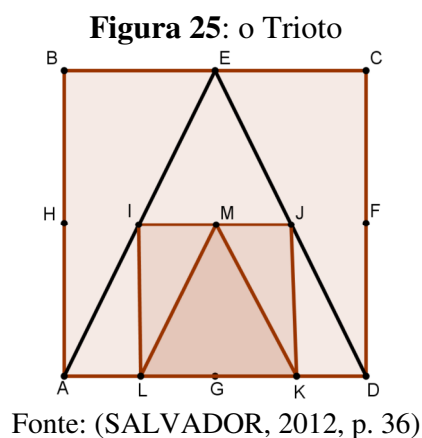
**Figura 24:** Exemplos de padrões construídos a partir de quatro fichas



Fonte: Dados da Pesquisa.

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, 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 aos 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.

**Figura 26:** Aplicação de atividade na oficina com professores



Fonte: Dados da Pesquisa.

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

---

Ao final deste trabalho, espero ter conseguido atingir aos propósitos da pesquisa pretendida: buscar o porquê a professora Estela se apaixonou pela(s) Geometria(s), área da qual, até mesmo professores, “fogem”.

Muitas pessoas, inclusive colegas do Mestrado, que se esqueciam de tratar-se de uma pesquisa de natureza histórica, pensavam que este trabalho tinha como finalidade apenas ser uma homenagem à professora Estela. Tenho consciência de que no princípio também para mim foi difícil desligar-me deste olhar, até porque se trata de uma pesquisa em cima de fontes de uma pessoa viva e ainda militante da Educação Matemática no Brasil e que por cima atuou em momentos diferentes da minha própria formação profissional. Com o decorrer da pesquisa, fui deixando (ou tentando) de me envolver emocionalmente e assumindo o papel de um pesquisador em História da Educação Matemática. Isto foi acontecendo à medida que, ao coletar e confrontar fontes, percebi que alguns materiais que para mim eram apenas e exclusivamente da professora Estela, em muitas vezes tinham sido fruto da coordenação dela. Aos poucos, durante a organização do APEKF, também fui percebendo a importância de todos aqueles documentos: eles falam muito mais do que a minha pesquisa busca. Ali temos muitos textos de outros autores, materiais de diversos congressos de uma área que surgia e crescia durante o período em que Estela também caminhava profissionalmente, coletando e trocando informações. Ali se tem material para muitas outras pesquisas.

A possibilidade de se organizar o APEKF surgiu no dia em que fui junto com minha orientadora fazer um levantamento de possíveis dados para a pesquisa na casa de Estela e que esta nos cedeu uma parte do material trabalhado durante a sua trajetória. Isto nos fez deslumbrar e ao começar a mexer em materiais, como seus cadernos de Análise e a boneca com fotolitos do seu primeiro livro, despertou mais ainda o lado de historiador.

Outros momentos comoventes foram os em que coletava depoimentos de pessoas ligadas a sua vida e suas obras. Estes relatos estavam impregnados de momentos da criação de pesquisas e ações da área de Educação Matemática. Eram falas que expunham feitos, até então para mim inéditos.

Pude perceber que, graças aos professores que teve em seu ensino básico, Estela desenvolveu um grande prazer pela Matemática. Como ela própria diz, sempre teve uma curiosidade de visualização do espaço. O gosto pela Geometria se deu por aí e com a influência de professores marcantes que não apagaram este seu lado de interpretar e resolver os problemas de maneira diferente da que o professor seguia usualmente. Se estes profissionais exigissem a resolução de problemas somente da forma tradicional, isto talvez lhe tivesse apagado a admiração e o prazer de buscar esses outros possíveis conhecimentos e caminhos da Geometria.

Também tinha ideia de que a professora Estela havia produzido trabalhos que envolvessem apenas a Geometria Euclidiana da escola básica. Pude observar que suas obras estavam ligadas a fases de sua trajetória profissional e envolviam diferentes aspectos da Geometria: além da euclidiana plana e espacial, produziu obras voltadas para a Geometria Analítica e Geometria das Transformações.

O livro “Álgebra Linear e Geometria Analítica” foi produzido no período em que ela trabalhava em turmas de ensino médio e na coordenação dos professores de Matemática, na escola que trabalhava (Colégio Santa Úrsula).

As obras que englobam conhecimentos de Geometria Euclidiana, voltadas para o ensino fundamental II, estão relacionadas com o período que estava como coordenadora de Matemática, no Colégio Liessin.

Os livros ligando Matemática e Artes estão relacionados a parceria com a sua ex-orientanda de mestrado, Kátia no curso da Universidade Santa Úrsula.

Os “Guias Práticos” destinam-se à formação de professores e cobrem vários assuntos, em uma linguagem leve, que possibilita uma melhor interpretação aos licenciandos e os leva a reflexões de natureza pedagógica.

As concepções de Geometria com que Estela se envolveu durante sua prática e 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, assuntos que, como comentei, vinha sendo trabalhado. 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.

Outro fato interessante é ver atividades de Geometria, principalmente as relacionadas ao ensino fundamental II, que foram utilizadas ao longo do estágio supervisionado e aproveitadas na elaboração do caderno de atividades, produto desta dissertação, há quase três décadas anteriores, mas, que para muitos professores, ainda são inovadoras. É que, na maioria das vezes, os atuais livros didáticos não exploram, de maneira mais prazerosa, a forma de como chegaram a determinados conceitos.

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.

Com este trabalho ficam abertas possibilidades de várias outras pesquisas. Um exemplo pode ser, através de uma análise dos materiais do APEKF, se levantar indícios dos caminhos percorridos pelos militantes da área de Educação Matemática ao longo do período coberto pelo acervo desta professora. Outro é, a partir das referências bibliográficas citadas pelas professoras Noelir e Estela, mapear correntes que levaram à introdução do estudo de Álgebra Linear ao ensino médio: tentei fazê-lo, mas esbarrei na dificuldade de instituições como o CESGRANRIO não terem armazenado os editais da época em que este tipo de cobrança se deu em seus exames de seleção.

Como se percebe, 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.

Nas obras de Estela e em seus comentários percebe-se o amor, a garra e o entusiasmo desta professora pela Educação Matemática. Grande parte de sua produção é



voltada para a Geometria, o que vem comprovar sua paixão por essa área.

## REFERÊNCIAS

---

BEIT CHABAD. **Educação judaica**. In BEIT CHABAD, disponível em <http://www.chabad.org.br/biblioteca/artigos/educacao>. Acesso em 03/08/2011.

BENITAH, Eliana et al. **Os caminhos da Geometria**. Rio de Janeiro: Editora Liessen, 1984.

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.

BORDINHÃO, Noelir de Carvalho. **Entrevista concedida a Marcelo Ferreira Martins Salvador**, [21/08/2011]. Ipanema, Rio de Janeiro – RJ. 1 filmagem digital.

CHARTIER, Roger. O mundo como representação. Texto publicado com permissão da Revista *Annales* (nov/dez, 1989, n. 6, p. 1505-1520). Tradução de Andrea Daher e Zenir Campos Reis. In: **Revista Estudos Avançados**, n° 11 (5), 1991, p. 173-191. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ea/v5n11/v5n11a10.pdf>. Acesso em 20/9/2010.

CHAVES, André. Luiz Rodrigues. **Entrevista concedida a Marcelo Ferreira Martins Salvador**, [28/08/2011a], Copacabana, Rio de Janeiro – RJ. 1 filmagem digital.

CHAVES, Luiza Maria Martins. **Entrevista concedida a Marcelo Ferreira Martins Salvador**, [28/08/2011b], Copacabana, Rio de Janeiro – RJ. 1 filmagem digital.

CHERVEL, André. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. In: **Teoria & Educação**. Porto Alegre: Panorâmica, n 2, 1990, p. 177-229.

CHOPPIN, Alain. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. In: **Educação e Pesquisa**, FEUSP, São Paulo, v.30, n.3, set/dez. 2004, p.549-566.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Reminiscências pessoais de minha atuação enquanto Presidente do Comitê Interamericano de Educação Matemática/CIAEM**. Disponível em <http://vello.sites.uol.com.br/remi.htm>. Acesso em 25/02/2012.

DE 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.

GOTTLIEB, Franca Cohen. **Entrevista concedida a Marcelo Ferreira Martins Salvador**, [16/08/2011], Copacabana, Rio de Janeiro – RJ. 1 filmagem digital.

JORGE, Miguel. Vetores. In **Revista Contacto**, nº 6. CESGRANRIO-RJ, 1976.

JOSSO, Marie-Christine. **História de vida e projeto: a história de vida como projeto e as “histórias de vida” a serviço de projetos**. Tradução do original francês Histoire de vie et projet – l’histoire de vie com me pro jet et les “histoire de vie” au service de projets por Denice B. Catani e Helena C. Chamlian. In Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 11-23, jul./dez. 1999; p. 11-23.

NUNES, Kátia Regina Ashton. **Entrevista concedida a Marcelo Ferreira Martins Salvador**, [02/08/2011], Niterói – RJ. 1 filmagem digital.

PONTES, João Paulo Fernandes. O que é o Tanach? In **Congregação dos Servos de Javé**. s/d. Disponível em [http://www.servosdejave.org.br/o\\_que\\_e\\_o\\_tanach.htm](http://www.servosdejave.org.br/o_que_e_o_tanach.htm). Acesso em 16/08/2011.

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.

REVISTA MORASHÁ. **História do prêmio Nobel**. Nº 32. Disponível em <http://www.Morasha.com.br/conteúdo/ed32/premio3.htm>. Acesso em 16/8/2011.

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

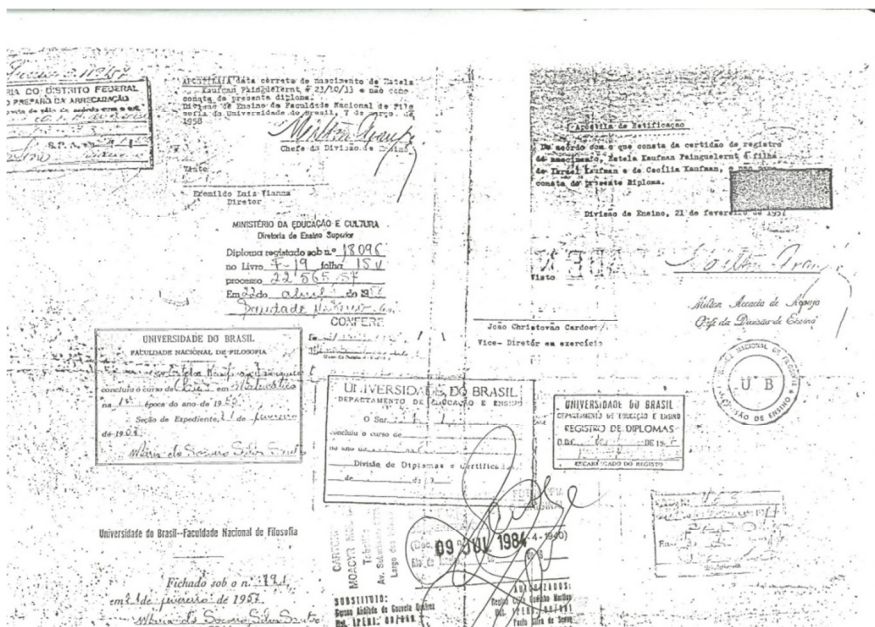
SEEC-RJ. **Reformulação de Currículos**: Matemática. Secretaria de Estado e Educação e Cultura do Rio de Janeiro. Laboratório de Currículos, 5ª a 8ª série, 1982.

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](http://www.redemat.mtm.ufsc.br/revemat/2007_pdf/revista_2007_02_completo.PDF). Acesso em 25/01/2011.

VILLELA, Lucia Maria Aversa. **“Gruema”**: uma contribuição para a História da Educação Matemática no Brasil. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Bandeirantes de São Paulo, São Paulo, 2009.

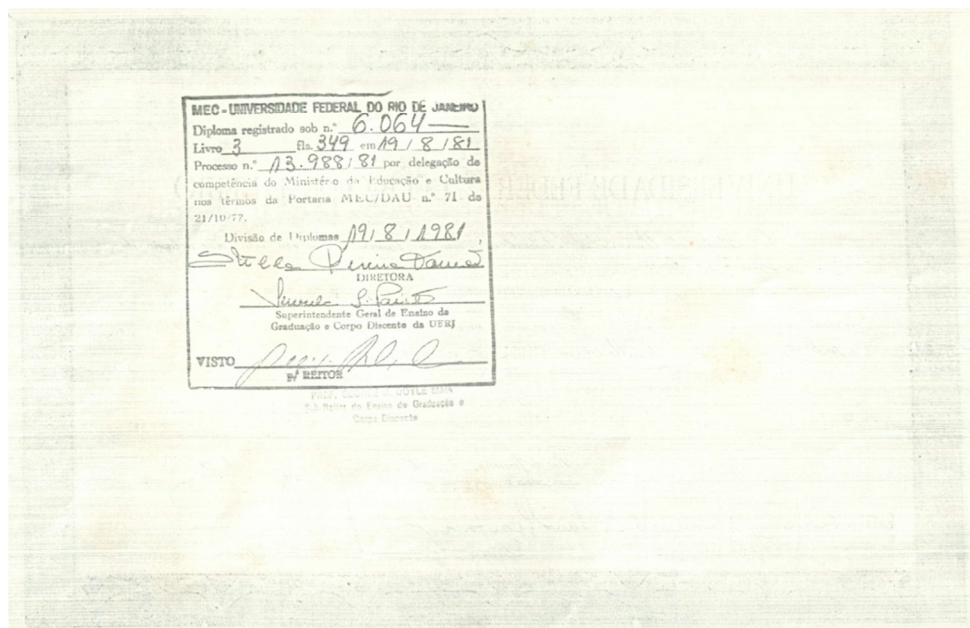
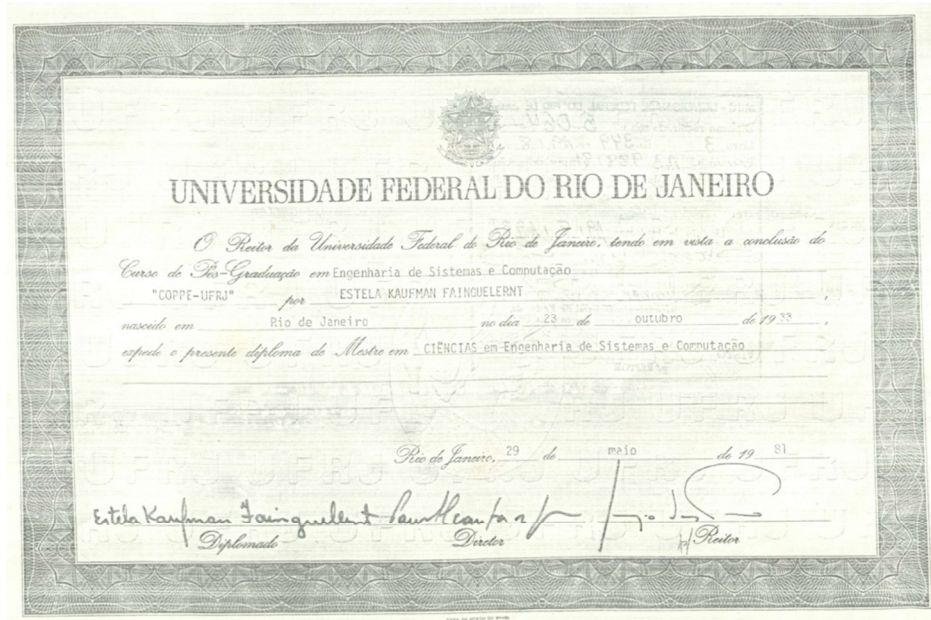
ANEXO A

Figura 20 Diploma de Licenciada em Matemática pela Universidade do Brasil, colação de grau em 26 de dezembro de 1955, diploma datado em 26 de dezembro de 1956.



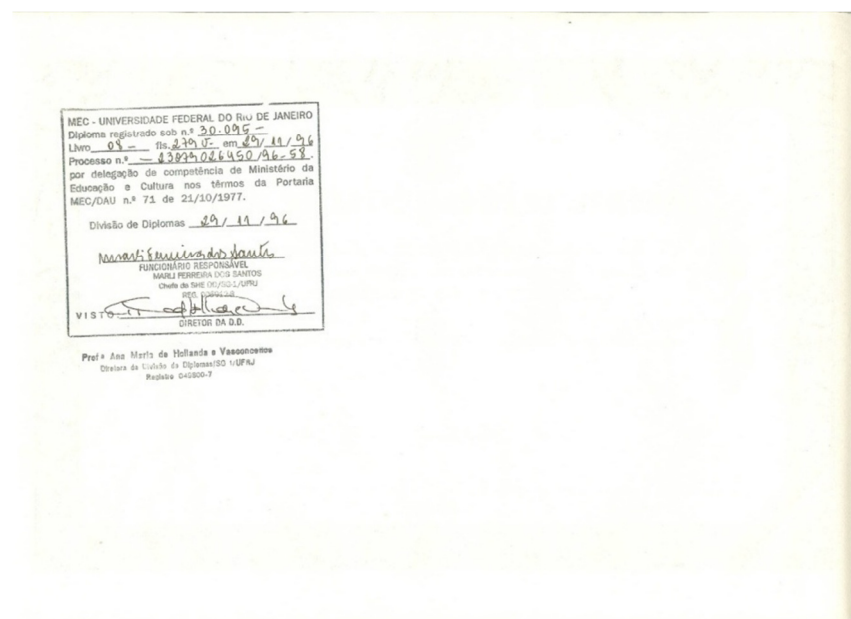
## ANEXO B

**Figura 21** Diploma de Mestra em Ciências em Engenharia de Sistemas e Computação, pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, datada em 29 de maio de 1981.



## ANEXO C

**Figura 22** Diploma de Doutora em Ciências em Engenharia de Sistemas e Computação, pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, datada em 26 de março de 1996.



**ANEXO D**

---