

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO



MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE
NACIONAL



PROFMAT

JOSÉ RICARDO ROCHA FABIANO

ETAPA PILOTO DO PROJETO “Livro Didático para o Ensino
Fundamental” DA SBM: APLICAÇÃO NA ESCOLA ESTADUAL PADRE
HENRIQUE PEETERS, CAMPO FLORIDO/MG

Uberaba-MG

2014

JOSÉ RICARDO ROCHA FABIANO

**ETAPA PILOTO DO PROJETO “Livro Didático
para o Ensino Fundamental” DA SBM:
APLICAÇÃO NA ESCOLA ESTADUAL PADRE
HENRIQUE PEETERS, CAMPO FLORIDO/MG**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional-PROFMAT, como parte das atividades para obtenção do título de Mestre em Matemática da Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM, Departamento de Matemática.

Uberaba

2014

**Catálogo na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do
Triângulo Mineiro**

F117e Fabiano, José Ricardo Rocha
Etapa piloto do projeto “Livro Didático para o Ensino Fundamental”
da SBM: aplicação na Escola Estadual Padre Henrique, PEETERS,
Campo Florido/MG / José Ricardo Rocha Fabiano. -- 2014.
96 f. : il., fig., graf

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede
Nacional) -- Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba,
MG, 2014.

Orientadora: Prof^a. D^a. Marcela Luciano Vilela de Souza
Coorientador: Prof. Dr. Victor Augusto Giraldo

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Livros didáticos - Matemática.
3. Professores de matemática. I. Souza, Marcela Luciano Vilela de. II.
Universidade Federal do Triângulo Mineiro. III. Título.

CDU 51(07)

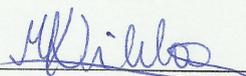
JOSÉ RICARDO ROCHA FABIANO

ETAPA PILOTO DO PROJETO “Livro Didático para o Ensino Fundamental” DA SBM: APLICAÇÃO NA ESCOLA ESTADUAL PADRE HENRIQUE PEETERS, CAMPO FLORIDO/MG

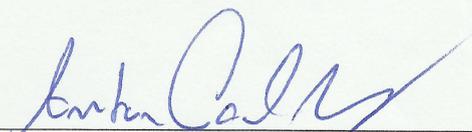
Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional-PROFMAT, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como parte das atividades para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Uberaba, 29 de março de 2014.

Banca Examinadora



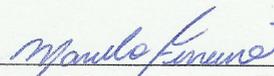
Prof. Dra. Marcela Luciano Vilela de Souza
Orientadora - Presidente
Unviversidade Federal do Triângulo Mineiro



Prof. Dr. Antônio Carlos Nogueira
Membro
Universidade Federal de Uberlândia



Prof. Dr. Victor Augusto Giraldo
Coorientador
Universidade Federal do Rio de Janeiro



Prof. Msc. Marcelo Ferreira
Membro
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

*A toda minha família e amigos pelo especial carinho
que sempre me deram... em especial à minha mãe Eliana Rocha de Oliveira Fabiano
e a meu pai José Vandair Fabiano pelo amor e apoio incondicional.*

Agradecimentos

Ao término deste trabalho, deixo aqui meus sinceros agradecimentos:

- Agradeço a Deus por ter me dado saúde e paz durante esses anos de luta.
- Agradeço a toda a minha família e em especial à minha avó Evalda Rocha de Oliveira e aos meus irmãos Adriana Rocha Fabiano e Julio Cesar Rocha Fabiano por estarem sempre ao meu lado dando todo o suporte necessário para essa conquista.
- Agradeço a todos os meus amigos pela presença constante em minha vida, principalmente a Maria José Corrêa, Marcus Vinicius de Oliveira e José Eduardo de Oliveira Fabiano.
- Agradeço a todos os profissionais da Escola Estadual Padre Henrique Peeters pelo apoio nessa jornada.
- Agradeço a CAPES pelo apoio financeiro durante todo o curso.
- Agradeço a todos(as) envolvidos(as) direta ou indiretamente neste grandioso projeto de aperfeiçoamento e melhoria do ensino de Matemática em todo o Brasil que é o PROFMAT. Agradeço, também, aos (as) meus (minhas) colegas de curso pela amizade e companheirismo.
- Por fim, agradeço a minha orientadora Prof. Dra. Marcela Luciano Vilela de Souza e ao Prof. Dr. Victor Giraldo pelo incentivo e paciência que tiveram comigo durante o desenvolvimento deste trabalho.

"Aquele que ensina Matemática e não pratica, de quando em quando, uma recreação aritmética, pode ser um gênio como Poincaré, um novo Weierstrass, um George Cantor da Álgebra Moderna, mas será sempre um péssimo, um detestável professor"(Klein)

Resumo

Os atuais paradigmas educacionais, os avanços tecnológicos e a grande rede mundial de computadores afetaram diretamente os processos metodológicos que norteiam o trabalho dos educadores. Percebe-se nas escolas atuais um aluno mais questionador e exigente quanto aos conteúdos propostos. Frequentar a escola não pode mais ser apenas uma obrigação, mas deve ser um momento de alegria, de troca de informações e que seja capaz de formar cidadãos conscientes de seus direitos e deveres, preparados para o mercado de trabalho e com uma formação intelectual que possibilite a tomada de decisões durante toda a sua vida. Nesse contexto, o professor deve ser um orientador do aluno na busca do conhecimento e tal conhecimento precisa estar diretamente ligado à realidade e necessidades dos mesmos. O Klein Project for the 21st Century, foi criado em 2007/2008 para comemorar o centenário da obra Matemática Elementar de um Ponto de Vista Superior do alemão Felix Klein. É uma iniciativa da International Commission on Mathematical Instruction (ICMI) e International Mathematics Union (IMU) e tem por objetivo principal elaborar recursos que sejam capazes de despertar nos professores de Matemática a iniciativa de apresentar essa disciplina aos seus alunos sob uma visão mais abrangente da área, mostrando seu constante crescimento em conexão às ciências matemáticas na atualidade. No Brasil, o Projeto Klein em Língua Portuguesa é conduzido pela Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) e dentre outras ações propõe a criação de uma coleção de livros didáticos para os anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º anos), denominada Livro Didático para o Ensino Fundamental (LDEF – SBM). Diante do exposto, o objetivo deste estudo é analisar os resultados obtidos com a aplicação da Etapa Piloto do projeto Livro Didático para o Ensino Fundamental (LDEF – SBM), na Escola Estadual Padre Henrique Peeters, Campo Florido-MG. A metodologia adotada foi pesquisa aplicada, descritiva, bibliográfica, de caráter qualitativo e quantitativo, com análise dos registros dos professores e especialista, além de questionários aplicados aos envolvidos. A Etapa Piloto do projeto LDEF – SBM foi aplicada na escola durante o primeiro bimestre do ano letivo de 2013, resultando em um estudo de caso. Com tal estudo, pretende-se ter subsídios para a elaboração de materiais didáticos de Matemática que atendam os alunos nas escolas atuais.

Palavras-chave: Escola. Projeto Klein. Educação. Etapa Piloto. Sociedade.

Abstract

The current educational paradigms, technological advances and extensive worldwide computer network directly affected the methodological processes that guide the work of the educators. It is noticed in today's schools a more questioning and demanding student on the proposed content. Attending school can no longer be just an obligation, but it should be a time of joy, information exchange and should be capable of forming conscious citizens of their rights and duties, prepared for the labor market and with an intellectual training that enable decision-making throughout their life. In this context, the teacher should be a mentor to the student in search of knowledge and this knowledge must be directly connected to the reality and needs of same. The Klein Project for the 21st Century, was created in 2007/ 2008 to commemorate the centenary of Elementary Mathematics from an Advanced Standpoint of the German Felix Klein. It is an initiative of the International Commission on Mathematical Instruction (ICMI) and International Mathematics Union (IMU) and it has as main objective to elaborate features that are capable of arousing the math teachers with the initiative to introduce this subject to their students in a more embracing view of the area, showing steady growth in its connection to the mathematical sciences today. In Brazil, the Klein Project in Portuguese is conducted by the Brazilian Mathematical Society (SBM) and among other actions proposes the creation of a collection of textbooks for the final years of primary school (6th to 9th grades), called Textbook for Elementary Education (LDEF-SBM). Given the above, the objective of this study is to analyze the results obtained with the implementation of Pilot Step of the Textbook for Elementary School (LDEF-SBM) project, in the State School Padre Henrique Peeters, Campo Florido - MG. The methodology applied was research, descriptive literature, qualitative and quantitative character, with analysis of records of teachers and experts, plus interviews with the involved. The Pilot Stage of LDEF-SBM project was applied in school during the first two months of the school year of 2013, resulting in a case study. With this study, we intend to have subsidies for the preparation of math teaching materials which meet students in today's schools.

Key-words: School. Klein Project. Education. Pilot Step. Society.

Sumário

Lista de Figuras

1	INTRODUÇÃO	13
2	O PROJETO DE ENSINO DE FELIX KLEIN	17
2.1	BREVE HISTÓRICO	17
2.2	O PROJETO KLEIN	18
2.3	O PROJETO KLEIN EM LÍNGUA PORTUGUESA	20
3	O PROJETO DO LIVRO DIDÁTICO PARA O ENSINO FUNDAMENTAL (LDEF-SBM) E A ETAPA PILOTO	22
3.1	O PROJETO DO LIVRO DIDÁTICO PARA O ENSINO FUNDAMENTAL(LDEF-SBM)	22
3.2	A ETAPA PILOTO	28
4	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	30
4.1	CLASSIFICAÇÃO QUANTO À NATUREZA	30
4.2	CLASSIFICAÇÃO QUANTO À ABORDAGEM	30
4.3	CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO TIPO	31
4.4	PROCEDIMENTOS DE PESQUISA E COLETA DE DADOS	32
4.4.1	População e amostra	33
4.4.2	Tabulação e apresentação dos dados	35
4.4.3	Análise	35
5	RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA ETAPA PILOTO DO PROJETO LDEF-	

SBM NA ESCOLA ESTADUAL PADRE HENRIQUE PEETERS	36
5.1 A RECEPTIVIDADE DO MATERIAL POR PARTE DOS ALUNOS . . .	37
5.1.1 Identificação do Aluno	37
5.1.2 Sobre o Capítulo 1 – Os Números no Dia a Dia	40
5.1.3 Sobre o Capítulo 2 – Formas Geométricas: Primeiros De- senhos	46
5.1.4 Conclusões	54
5.2 A RECEPTIVIDADE DO MATERIAL POR PARTE DA ESPECIALISTA E DOS PROFESSORES	60
5.2.1 Sobre o capítulo 1 – Os Números no Dia a Dia	62
5.2.2 Sobre o capítulo 2 – Formas Geométricas: Primeiros De- senhos	69
5.2.3 Conclusões	75
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
Referências	82
I ANEXOS	84
Anexo A - Questionário para os alunos	85
Anexo B - Questionário para os especialistas	88
Anexo C - Questionário para os professores aplicadores	91

Lista de Figuras

1	Foto: Diretora Adriana com as apostilas da Etapa Piloto	36
2	Gráfico: Idade dos Alunos dos sextos anos	38
3	Gráfico: Número de Alunos residentes na zona rural e na zona urbana	39
4	Gráfico: Recursos Computacionais dos Alunos	39
5	Foto: Professor José Ricardo com os alunos	40
6	Gráfico: Grau de dificuldade das Atividades do Capítulo 1	41
7	Gráfico: Impressões dos Alunos sobre as Atividades do Capítulo 1	41
8	Foto: Situação 6 do Capítulo 1	42
9	Foto: Supervisora Beatriz com os Alunos	43
10	Foto: Atividade 24 do Capítulo 1	43
11	Foto: Alunos medindo a sala de aula	44
12	Foto: Professor José Ricardo com os Alunos	44
13	Foto: Atividade 15 do Capítulo 1	45
14	Foto: Aluno realizando a Atividade 15	46
15	Foto: Professor José Ricardo com os Alunos	47
16	Gráfico: Grau de dificuldade das Atividades do Capítulo 2	48
17	Gráfico: Impressões dos Alunos sobre as Atividades do Capítulo 2	48
18	Foto: Atividade Mão na Massa no GeoGebra	49
19	Foto: Professora Shirlene com Alunos na Sala de Informática	50
20	Foto: Aluna na Sala de Informática	51
21	Foto: Atividade 26 do Capítulo 2	51
22	Foto: Aluno com a Atividade do Tangram	52

23	Foto: Professor José Ricardo com Alunos se preparando para Exposição dos Trabalhos	52
24	Foto: Atividade Mão na Massa sobre a Rigidez dos Triângulos	53
25	Foto: Alunos realizando a Atividade Mão na Massa	54
26	Gráfico: O interesse dos Alunos pela Matemática	55
27	Gráfico: Diferença entre as atividades da Etapa Piloto e o Livro Didático .	55
28	Gráfico: Impressões dos Alunos sobre os 2 primeiros capítulos da Etapa Piloto	56
29	Gráfico: O desenvolvimento do gosto em aprender Matemática	56
30	Foto: Capa do Livro Didático usado pela Escola	57
31	Gráfico: Preferência dos Alunos pelas Atividades	58
32	Gráfico: Dificuldade dos Alunos nas Atividades	59
33	Gráfico: Opção dos Alunos pelo Material a ser adotado	59
34	Foto: Professores aplicadores da Etapa Piloto	60
35	Foto: Professores em reunião de planejamento	61
36	Foto: Capa da Apostila do Capítulo 1 da Etapa Piloto	62
37	Foto: Introdução da Apostila do Capítulo 1	63
38	Foto: Exercício Quebrando a Cuca	64
39	Foto: Atividade de Lógica do Capítulo 1	65
40	Foto: Atividade do Capítulo 1	66
41	Foto: Atividade 35 do Capítulo 1	66
42	Foto: Situações e Atividades presentes no Capítulo 1	67
43	Gráfico: Aproveitamento dos Alunos na Primeira Avaliação por Série . . .	68
44	Gráfico: Aproveitamento Global dos Alunos na Primeira Avaliação	68
45	Foto: Capa da Apostila do Capítulo 2 da Etapa Piloto	69
46	Foto: Atividade 6 do Capítulo 2	70
47	Foto: Atividade Mão na Massa desenvolvida no GeoGebra	71

48	Foto: Personagens das Apostilas da Etapa Piloto	72
49	Foto: Jogo	73
50	Gráfico: Aproveitamento por Série dos Alunos na Segunda Avaliação	74
51	Gráfico: Aproveitamento Global dos Alunos na Segunda Avaliação	75

1 INTRODUÇÃO

De acordo com os atuais paradigmas educacionais, entendemos que a missão de toda e qualquer escola é oferecer uma educação de qualidade que incentive a criatividade dos alunos, incluindo todos com suas respectivas dificuldades e criando para eles novas perspectivas de aprendizagem e de vida. O foco são os alunos e os conteúdos ministrados devem ter significado, atendendo suas múltiplas inteligências de modo a proporcionar o crescimento interpessoal e intrapessoal.

Nesse contexto, é fato primordial que todos os estudantes devem aprender juntos, independente das diferenças e dificuldades que possam apresentar. Uma escola inclusiva trabalha com estilos e ritmos diferentes de aprendizagem de seus alunos, reconhecendo e respondendo tais obstáculos de modo a criar novas oportunidades que assegurem uma educação efetiva.

O educador deve sempre buscar cursos de capacitação para aprimorar sua docência e assumir um papel de pesquisador, pois somente nesse caso será capaz de enxergar o currículo escolar de forma flexível adaptando o conteúdo que deve ministrar ao perfil de seus alunos, dando ênfase a situações problemas que levem o aluno a construir sua aprendizagem e não assumir o papel de detentor e transmissor do conhecimento.

A Matemática na escola atual deve seguir esses paradigmas, ou seja, precisa ser uma disciplina inclusiva, que alcance o aluno em suas individualidades e particularidades. É preciso pensar que ela só será interessante ao aluno se fizer parte de sua realidade. As situações propostas nos livros didáticos de Matemática precisam alcançar os alunos em todas as suas potencialidades incentivando o raciocínio lógico na tomada de decisões que sejam pertinentes ao seu dia a dia.

Outro aspecto que deve ser levado em consideração, é a inclusão digital que o ensino de matemática pode proporcionar, o uso de instrumentos eletrônicos tais como celulares, tablets, notebooks, associados à internet podem ser considerados como ferramentas metodológicas aliadas ao professor na construção do conhecimento matemático.

Os alunos precisam concluir as etapas da educação confiantes nas suas habilidades em compreender e fazer matemática. Ao professor, cabe a tarefa de ser orientador e acreditar que todos são capazes de dar sentido a ela.

“A aprendizagem não é o resultado do desenvolvimento: a aprendizagem é o próprio desenvolvimento. Ela requer invenção e auto-organização por parte do estudante. Deste modo, os professores precisam permitir que os estudantes levantem suas próprias questões, gerem suas próprias hipóteses e modelos como possibilidades e testem suas viabilidades.”

Fosnot(1996,p.29)

O Projeto Klein para o Século XXI é uma iniciativa mundial organizada pela Comissão Internacional para Instrução Matemática (ICMI) e União Matemática Internacional (IMU) com o objetivo de elaborar recursos didáticos para professores de Matemática. Esses recursos são produzidos em diversos idiomas e utilizam variadas mídias. O projeto foi iniciado em 2008 para celebrar a primeira publicação da obra, hoje clássica, *Matemática Elementar de um Ponto de Vista Superior*, do matemático alemão Felix Klein, fundador e primeiro presidente da ICMI. A essência desta obra está refletida nos recursos metodológicos produzidos no projeto Klein, pois visa transmitir aos professores e seus respectivos alunos uma visão da matemática como um corpo orgânico de conhecimento, sobre o qual todos são capazes de construir significados, e tornar tal disciplina mais inclusiva.

O Projeto Klein em Língua Portuguesa é conduzido pela Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), e conta com a colaboração das demais sociedades acadêmicas ligadas à área de Matemática: Sociedade Brasileira de Ensino de Matemática (SBEM), Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional (SBMAC), Sociedade Brasileira de História da Matemática (SBHMat), além da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP).

Uma das iniciativas do Projeto Klein em Língua Portuguesa foi a produção de um Livro Didático para o Ensino Fundamental (LDEF-SBM). O LDEF-SBM tem como objetivo ser um texto referência para os anos finais do Ensino Fundamental no país, 6º ao 9º anos, articulando o conteúdo curricular da disciplina os conceitos da Matemática Acadêmica – oferecendo a professores e alunos da escola básica uma visão da Matemática Elementar de um ponto de vista superior. Foram produzidos três capítulos iniciais referentes ao volume do 6º ano:

- Capítulo 1: Os Números no Dia a Dia

- Capítulo 2: Formas Geométricas: Primeiros Desenhos
- Capítulo 3: Geometria no Espaço: Formas e Vistas

Juntamente com a produção do LDEF-SBM, foi idealizada uma Etapa Piloto, para aplicar o material produzido e averiguar sua eficiência e aceitação por parte dos alunos, professores e especialistas. Foram selecionadas escolas em todo país. O objetivo geral deste trabalho é divulgar e analisar os resultados obtidos frente à aplicação dos dois primeiros capítulos na Escola Estadual Padre Henrique Peeters, de Campo Florido/MG.

Para tanto, se faz necessário entender a proposta de Felix Klein para ensino de Matemática; o processo de produção do material LDEF-SBM; os critérios de seleção das escolas para a aplicação da Etapa Piloto e o modo como foram capacitados os professores para a aplicação.

Justifica-se este estudo por contribuir com os conhecimentos acadêmicos, sobre o modo de produção de materiais didáticos para a educação matemática nas séries finais do Ensino Fundamental e por averiguar prováveis deficiências que impedem o ensino de tal disciplina tornar mais inclusivo.

A pesquisa está distribuída em seis capítulos, buscando inicialmente desenvolver uma base histórica da obra de Felix Klein, explicitando os objetivos e ações do Projeto Klein e do Projeto Klein em Língua Portuguesa e apontando os resultados e conclusões obtidos com a aplicação da Etapa Piloto do Projeto LDEF-SBM.

O segundo capítulo tratará as ideias de Felix Klein sobre o ensino de Matemática, ressaltando os objetivos e metodologias propostas pelo Projeto Klein e pelo Projeto Klein em Língua Portuguesa.

No capítulo três, será feito um relato sobre o projeto do Livro Didático para o Ensino Fundamental (LDEF-SBM): idealizadores, estrutura, montagem, participantes, seleção das escolas para participação da Etapa Piloto e capacitação dos profissionais para tal aplicação.

A metodologia do trabalho será exposta no capítulo quatro. No quinto capítulo, estão apresentados os resultados da aplicação da Etapa Piloto do Projeto LDEF-SBM na Escola Estadual Padre Henrique Peeters. Serão utilizados registros feitos pelos professores no diário de classe, caderno dos alunos e a exposição dos dados obtidos pela aplicação de questionários aos envolvidos. Os dados estão representados através de gráficos, fotos e documentos que ilustram tal aplicação.

Por fim, no sexto capítulo, serão apresentadas algumas considerações finais e sugestões, que possam subsidiar as ações futuras do Projeto Klein em Língua Portuguesa.

A pesquisa ainda conta com as referências e anexos.

2 O PROJETO DE ENSINO DE FELIX KLEIN

2.1 BREVE HISTÓRICO

O matemático alemão Felix Christian Klein nasceu em Dusseldorf em 25 de Abril de 1849. Em seus trabalhos abordou vários assuntos matemáticos, tais como teoria das funções e física matemática. Porém, sua contribuição mais significativa para a matemática do século XX foi em relação à Geometria. Klein em seu Erlanger Programm apresentou a Geometria como estudo das propriedades de um espaço invariante pela ação de um grupo, propondo um enquadramento teórico comum para a geometria euclidiana e as não euclidianas.

No âmbito da Educação Matemática, Klein escreveu a famosa obra: *Elementarmathematik von Horheren Standpunkt*, em português, *Matemática Elementar de um Ponto de Vista Superior*, que ainda é uma referência para a formação de professores de Matemática que irão atuar no Ensino Fundamental e Médio, pois Klein propõe uma ponte entre a pesquisa Matemática que está sendo desenvolvida nas Universidades e o ensino de Matemática que é praticado nas escolas de nível fundamental, tornando acessíveis novos avanços matemáticos aos alunos e professores desse segmento da educação. Infelizmente os problemas apontados por Klein há mais de um século ainda persistem.

Em 1908 foi um dos responsáveis pela criação da ICMI – International Commission on Mathematical Instruction, e devido ao seu empenho em estudar as conexões entre os avanços matemáticos obtidos pelos pesquisadores nas universidades e o currículo de matemática nas escolas de Ensino Básico, foi eleito o primeiro presidente desta comissão.

Em sua pesquisa sobre a evolução da Educação Matemática, Klein apontou um recuo entre os progressos recentes da ciência e o currículo de Matemática das escolas básicas:

“É notável que os desenvolvimentos modernos tenham passado sobre as escolas sem o menor efeito sobre a instrução... A razão é que a instrução matemática e a avante marcha de investigação matemática perdeu todo o contato entre si após o início do século 19.”
Felix Klein(ver Bill Barton – 2008/2009)

Segundo, Giraldo e Roque -2013, em outras palavras há histerese:

“Klein afirmou, no entanto, que a histerese atual é muito mais extensa – de mais de um século – visto que a escola ignora todo o desenvolvimento da matemática desde Euler.”
(Klein 1911, p.450)

A obra Matemática Elementar de um Ponto de Vista Superior de Klein ainda continua tendo um importante papel na atualidade, pois, suas ideias enfatizam uma das principais necessidades dos professores de Matemática das escolas básicas: tornar viva e significativa a matemática ensinada aos alunos do Ensino Básico sem deixar de lado os conceitos científicos relativos aos conteúdos abordados.

Nesse contexto, em 2007/2008, a International Commission on Mathematical Instruction (ICMI) e a International Mathematics Union (IMU), aprovaram um projeto que tem como principal objetivo visitar e difundir as ideias de Klein sobre Educação Matemática nos principais idiomas. Tal projeto recebeu o nome de Klein Project for the 21st Century e sua criação é uma comemoração do centenário da obra, Matemática Elementar de um Ponto de Vista Superior.

2.2 O PROJETO KLEIN

A motivação do Klein Project for the 21st Century se deve ao fato de que a obra de Felix Klein se mostra muito atual ao relacionar os progressos da ciência com a matemática básica. Tal proposta é de suma importância para a concepção curricular do ensino de matemática básica e para a produção de materiais pedagógicos que atendam professores e alunos do Ensino Fundamental.

De acordo com Barton - 2008, o objetivo principal deste projeto é elaborar recursos que sejam capazes de despertar nos professores de Matemática a iniciativa de apresentar essa disciplina aos seus alunos sob uma visão mais abrangente da área, mostrando seu constante crescimento em conexão às ciências matemáticas na atualidade. Também se

pode destacar como objetivos do Projeto Klein:

- Integrar Matemáticos com Educadores Matemáticos de modo que todos possam ser ouvidos ao emitir seus pontos de vista sobre o ensino de Matemática;
- Produzir um livro acessível e de tamanho moderado, traduzido para os principais idiomas, que seja capaz de fazer a conexão entre a beleza e a relevância da disciplina de Matemática em consonância com suas mais atuais inovações e aplicações;
- Elaborar materiais didáticos complementares tais como um DVD e Websites que possam ser utilizados pelos professores em suas aulas;
- Permitir que este livro e os materiais complementares sejam constantemente atualizados, abertos às opiniões dos professores que os utilizarão de modo a possibilitar um contínuo crescimento em tal disciplina.

Os materiais produzidos pelo Projeto Klein são destinados a todos aqueles que possuem algum interesse em Matemática. Contudo, o público específico são os professores e alunos dos cursos universitários de Matemática, em particular os que irão atuar ou atuam como docentes desta disciplina nos quatro anos finais do Ensino Fundamental.

“Os recursos do Projeto Klein se destinam a ser acessível a todos com interesse em Matemática, mas é especialmente para aqueles que são responsáveis para o ensino de matemática a novos alunos.”

(Barton- 2008)

O projeto é de responsabilidade de uma equipe formada por membros da International Commission on Mathematical Instruction (ICMI) e da International Mathematics Union (IMU). Todas as decisões relativas ao projeto, bem como todos os materiais produzidos, estão sobre a coordenação desta comissão que é responsável também por nomear os participantes para a execução dos trabalhos.

Periodicamente são realizadas Conferências Klein, encontros presenciais ou reuniões virtuais que promovem oficinas e debates, com o intuito de disseminar os ideais de Klein, agregar novas ideias ao projeto e aprimorar os materiais já produzidos bem como os que estão em produção.

2.3 O PROJETO KLEIN EM LÍNGUA PORTUGUESA

O Projeto Klein em Língua Portuguesa é uma responsabilidade da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), em colaboração com as demais sociedades acadêmicas ligadas à área de Matemática: Sociedade Brasileira de Ensino de Matemática (SBEM), Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada (SBMAC), Sociedade Brasileira de História da Matemática (SBHMat), Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional (SBMAC) e conta com a colaboração da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP).

O principal objetivo do Projeto Klein em Língua Portuguesa é colaborar com as ideias do Klein Project for the 21st century, aumentando o alcance de seus resultados ao coordenar a elaboração de materiais bibliográficos, acessíveis em língua portuguesa, que possam ser utilizados por pesquisadores e professores de Matemática no Brasil e demais países que usam idioma português.

“Entre seus objetivos está o desenvolvimento de material bibliográfico, em língua portuguesa, voltado para os professores de matemática do ensino médio, de acordo com o projeto internacional, com a colaboração de pesquisadores, licenciandos, professores, educadores brasileiros e portugueses.”

(Salvador, Baldin & Bisognin – 2011)

Do mesmo modo que o projeto internacional, o público alvo são professores e alunos dos cursos de licenciatura em Matemática, professores em exercício no Ensino Fundamental e Médio e pesquisadores em Educação Matemática.

Os coordenadores do Projeto Klein em Língua Portuguesa são os professores (as) Cydara Ripoll, Mario Jorge Dias Carneiro, Victor Giraldo e Yuriko Baldin.

As ações do Projeto Klein em Língua Portuguesa envolvem:

- A realização de Oficinas Klein;
- O estudo dos Artigos;
- A produção do Livro Companheiro;
- A escrita da Coleção de Livros Didáticos para o Ensino Fundamental (LDEF-SBM);
- O desenvolvimento da Coleção Didática Digital para o Segundo Segmento do Ensino Fundamental – MATDIGITAL.

Com essas ações, pretende-se estreitar a troca de experiências relativas ao Ensino de Matemática, entre os países de língua portuguesa, além de estabelecer um elo entre os pesquisadores, professores e educadores de Matemática no Brasil.

3 O PROJETO DO LIVRO DIDÁTICO PARA O ENSINO FUNDAMENTAL (LDEF-SBM) E A ETAPA PILOTO

3.1 O PROJETO DO LIVRO DIDÁTICO PARA O ENSINO FUNDAMENTAL(LDEF-SBM)

O Projeto do Livro Didático para o Ensino Fundamental da Sociedade Brasileira de Matemática é uma das ações do Projeto Klein em Língua Portuguesa. Neste trabalho, o projeto será associado pela sigla LDEF-SBM. Para a redação deste capítulo, realizou-se uma entrevista pessoal com o professor Victor Giraldo, um dos membros do comitê editorial do LDEF-SBM e que participou da estruturação inicial do projeto. Alguns documentos da SBM também foram usados como base para a pesquisa: o Relatório Consolidado do Projeto LDEF-SBM e o Projeto de Pesquisa do MatDigital.

A inspiração de se escrever um livro didático dentro do Projeto Klein surgiu no segundo semestre do ano de 2011, através do Professor Marcelo Viana, que observou a necessidade de se buscar um material didático diferenciado em relação aos disponíveis no Brasil, sendo inovador em aspectos pedagógicos e metodológicos, e que estivesse em sintonia com os princípios do Projeto Klein.

Essa decisão provocaria uma ampliação na atuação do Projeto Klein em Língua Portuguesa, cujas ações até então eram voltadas unicamente para a produção de materiais e realização de oficinas para professores. Com o LDEF-SBM, o Projeto Klein contemplaria a produção de material para alunos.

Para um Projeto dessa magnitude seriam necessárias uma estrutura muito bem planejada e equipes que desempenhassem com muito afinco as atribuições a elas delegadas. Os recursos gastos no Projeto LDEF-SBM eram advindos da CAPES, através do Projeto Klein em Língua Portuguesa.

A proposta foi repassada aos responsáveis pela redação do Livro Companheiro, outro projeto vinculado ao Projeto Klein em Língua Portuguesa visando a produção de material

para professores da Educação Básica, Victor Giraldo, Cydara Ripoll e Letícia Rangel. Eles ficaram responsáveis em ampliar a equipe, estruturar o projeto e delinear as primeiras etapas a serem executadas. Deve-se observar que a produção da coleção, de acordo com os princípios estabelecidos no projeto, não devia ser de responsabilidade de um grupo restrito de autores, mas de uma equipe ampla e diversificada, sendo a SBM a responsável pelo engajamento da comunidade matemática.

Dentre as primeiras ações da equipe, já se podia observar algumas que diferenciavam o LDEF-SBM dos processos usuais de produção de materiais didáticos no Brasil, como destacamos a seguir:

- Equipes de redação distribuídas em diferentes regiões do Brasil

Como o LDEF-SBM visa o uso em âmbito nacional, decidiu-se formar a equipe de redação com membros distribuídos nas diversas regiões do Brasil. Tal decisão tinha a intenção de que o material contemplasse as diferentes variações culturais que existem no gigantesco território brasileiro. Se a equipe de redação fosse composta por membros domiciliados em apenas uma região, correr-se-ia o risco do livro ficar tendencioso e se poderia contemplar apenas situações culturalmente características daquela região. Um aspecto indesejável de um livro didático é a restrição às situações contextualizadas em apenas uma região do país, em geral Sul e Sudeste. A ideia era que o livro contemplasse situações que as crianças identificassem como familiares.

Essa decisão trouxe algumas dificuldades à redação dos textos. A distância impedia que as equipes de redação se encontrassem periodicamente.

- A composição mista das equipes de produção do LDEF-SBM

Felix Klein, em sua obra *Matemática Elementar de um Ponto de Vista Superior*, indicava que existia uma ruptura entre a matemática escolar ensinada no Ensino Básico com a matemática superior. Essa ruptura, identificada por Klein como uma dupla descontinuidade, promovia um distanciamento entre a matemática que o futuro professor aprende no curso universitário de formação e aquela que ele ensinará no nível básico.

“Os jovens estudantes universitários são confrontados com problemas que nada têm a ver com as coisas que estudaram na escola e, naturalmente, esquecem-nas rapidamente. Quando, depois de completarem o curso, se tornam professores confrontados com a necessidade de ensinar a matemática elementar na forma adequada ao grau de ensino, primário ou secundário, a que se dedicam, e como não conseguem estabelecer praticamente nenhuma relação entre esta tarefa e a matemática que aprenderam na universidade, facilmente aceitam o ensino tradicional, ficando os estudos universitários como uma memória mais ou menos agradável que não tem influência na sua forma de ensinar.”
(KLEIN, 2009, p.1)

Cada uma das equipes de produção da coleção (comitê editorial e equipes de redação) era composta necessariamente por professores da Educação Básica (especialmente com experiência no Ensino Fundamental) e por docentes do Ensino Superior (preferencialmente com experiência em formação inicial e continuada de professores de Matemática).

Esse princípio de composição das equipes de trabalho, integrando professores do Ensino Básico com professores do Ensino Superior, tinha como finalidade reconciliar a ruptura entre a matemática da escola básica e a matemática superior, denunciado por Klein. A ideia era que com a troca de experiências, poder-se-ia produzir um material que contemplasse, ao mesmo tempo, um cuidado com a profundidade matemática do conteúdo e estratégias pedagógicas afinadas com a realidade da sala de aula da escola básica brasileira.

- O Projeto LDEF-SBM e a formação continuada de professores

O material produzido pelo Projeto LDEF-SBM seria aplicado em oficinas com formato semelhante às demais oficinas do Projeto Klein, ou seja, oficinas com professores e alunos do Ensino Fundamental, e alunos de licenciatura que reproduziriam situações reais de sala de aula. Essas oficinas teriam duplo objetivo: aperfeiçoar continuamente o livro e atuar na formação continuada de professores.

Essa característica do projeto é bem inovadora: pensar na produção de um livro didático e na formação continuada de professores como aspectos articulados e indissociáveis. Além de inovadora é uma iniciativa muito produtiva para ambas as partes: para a equipe de redação, pois haverá uma contínua melhora do livro; e para os professores, pois através das oficinas poderão aperfeiçoar seus conhecimentos e

métodos.

Utilizando essa estratégia, o projeto também se beneficiaria no sentido de diminuir a usual resistência dos professores em aceitar e utilizar materiais didáticos inovadores. Pode-se observar essa preocupação no Relatório Consolidado das ideias norteadoras do Projeto LDEF-SBM em seu item sexto:

“O Projeto LDEF-SBM deve ser acompanhado por políticas que incentivem seu uso em cursos de formação continuada e, principalmente, de formação inicial de professores (licenciaturas), em disciplinas ligadas à área ensino de matemática (matemática da escola, prática de ensino, estágio supervisionado, etc.). Considerando-se que se trata de um projeto inovador e que tradicionalmente há grande resistência por parte dos professores com muitos anos de experiência em flexibilizar suas práticas usuais, acredita-se que a formação inicial seja um momento importante para conquistar o professor para a coleção.”

- A coleção de livros do Projeto LDEF-SBM

A coleção de livros do Projeto LDEF-SBM seria composta por 4 volumes, um para cada ano do segundo segmento do Ensino Fundamental (sexto ao nono ano).

Cada volume da coleção seria composto por um livro do aluno e um livro do professor. O livro do professor seria um material pedagógico de apoio que não estaria restrito às resoluções das atividades propostas no livro do aluno. Esse livro deveria estabelecer em cada atividade “um diálogo” com o professor aplicador, dando-lhe sugestões na aplicação daquela atividade, trazendo algumas ponderações sobre os conteúdos matemáticos necessários para a resolução, e, desta forma, proporcionando segurança para desenvolver as atividades propostas no livro do aluno. Além disso, os livros do LDEF-SBM deveriam ser acompanhados por materiais suplementares, como por exemplo, atividades extras, materiais multimídias e similares.

No Relatório Consolidado do LDEF-SBM, encontram-se na seção intitulada Concepção da Coleção, em seu item sexto, os aspectos metodológicos e pedagógicos que os redatores da coleção deviam se atentar para a produção dos capítulos. Eis a transcrição do referido item:

“Além disso, a coleção deve:

- (a) graduar a quantidade e a diversidade de nível dos exercícios, para contemplar a diversidade de nível do público;
- (b) equilibrar problematização, exploração e sistematização matemática;
- (c) equilibrar o desenvolvimento da intuição matemática com a distinção entre argumentos indutivos e argumentos dedutivos;
- (d) estimular a habilidade de argumentação em sua própria metodologia, buscando estimular a discussão entre os alunos;
- (e) desenvolver gradativamente a habilidade de argumentação matemática (com grau de rigor compatível com cada série) e o método matemático;
- (f) nas situações em que os argumentos dedutivos sejam incompatíveis com a série, empregar exemplos suficientemente genéricos (isto é, que revelem a estrutura do argumento matemático genérico), em lugar de exemplos simplesmente indutivos (isto é, que apenas ilustrem o enunciado a que se referem);
- (g) estimular a reflexão e o pensamento crítico sobre as soluções dos exercícios (por exemplo, em atividades envolvendo cálculo mental e cálculo por estimativas);
- (h) incluir atividades envolvendo materiais concretos e atividades de manipulação;
- (i) incluir projetos para fazer na sala de aula e em casa.
- (j) incluir exercícios de lógica relativamente simples, especialmente em linguagem corrente;
- (k) incluir problemas com dados insuficientes, com dados desnecessários, com mais de uma solução, e que não tenham solução;
- (l) incluir problemas resolvidos (certos e errados), de forma que os alunos possam refletir sobre as soluções, explicá-las e justificá-las;
- (m) incluir atividades envolvendo a elaboração de questões pelos alunos;
- (n) incluir atividades envolvendo recursos computacionais e suas limitações.”

Cada capítulo do livro do aluno era estruturado em três seções que gradativamente introduziriam, sistematizariam e revisariam o conteúdo daquele capítulo. São elas:

- “ 1. Explorando o Assunto. Essa é a seção inicial de cada capítulo, consistindo de situações e atividades introdutórias, que despertem o interesse do aluno para o conteúdo a ser abordado e problematizem os conceitos matemáticos apresentados. Sendo assim, os capítulos não devem ser iniciados com textos ou exposições teóricas. As situações e atividades introdutórias visam levantar para o aluno problemas e questionamentos (compatíveis com o nível escolar correspondente), que motivem e preparem o terreno para a construção dos conceitos matemáticos. Desta maneira, os conteúdos podem ser desenvolvidos naturalmente, a partir da elaboração desses problemas e questionamentos, em lugar de serem introduzidos de forma pronta e acabada.
2. Aprofundando o Assunto. Essa seção corresponde ao desenvolvimento dos conceitos matemáticos, propriamente dito, na qual a teoria é desenvolvida, atividades de aprofundamento são propostas, definições são apresentadas.
3. Organizando o que Você Aprendeu. Essa seção encerra cada capítulo, com um resumo e uma sistematização geral dos conteúdos abordados. Entretanto, não há compromisso em esgotar teoricamente esses conteúdos, pois em muitos casos continuarão a ser aprofundados em capítulos posteriores. O objetivo dessa seção é sistematizar o que foi tratado, com vistas à continuidade na abordagem. (trecho transcrito do Relatório Consolidado do LDEF-SBM). ”

Ao longo dessas seções, havia exercícios com diferentes graus de dificuldade e com enfoques diferentes. Alguns resolvidos usando apenas lápis e papel; outros em que se utilizariam recursos multimídia (como por exemplo, atividades desenvolvidas no software GeoGebra); exercícios de caráter prático utilizando recursos externos ao livro, como materiais concretos pertencentes ao cotidiano das crianças (atividades denominadas Mão na Massa); exercícios desafiadores, seja pelo grau de dificuldade ou pelo uso de estratégias de resolução menos convencionais (atividades denominadas Quebrando a Cuca); exercícios que envolviam o raciocínio lógico elementar (atividades denominadas É Lógico); atividades lúdicas (intituladas como Jogo).

O cronograma inicial previa que se escrevesse um livro por ano, a partir do volume do sexto ano. Os materiais produzidos seriam testados gradativamente em escolas públicas. Com o objetivo de se aperfeiçoar o material escrito, esse teste ocorreria paralelamente à escrita dos capítulos. A aplicação do material já produzido em algumas escolas previamente escolhidas, como forma de experiência, foi denominada como Etapa Piloto. As diretrizes e normatizações desta Etapa Piloto se encontram

expostas na seção seguinte deste trabalho.

3.2 A ETAPA PILOTO

As equipes de produção decidiram fazer uma experiência em algumas escolas, aplicando os capítulos já redigidos, ou seja, os três primeiros capítulos do livro do sexto ano. A essa etapa deu-se o nome de Etapa Piloto do LDEF-SBM.

Para essa aplicação, foram selecionados professores atuantes na educação básica que aplicariam, em suas respectivas escolas, o material da Etapa Piloto. A equipe de produção do livro decidiu buscar apoio no PROFMAT.

O professor Victor Giraldo, membro do comitê editorial do LDEF-SBM, entrou em contato com alguns coordenadores locais do PROFMAT de alguns estados brasileiros, e pediu-lhes para indicar professores dentre os alunos daquele polo do PROFMAT, que se encaixassem no perfil procurado pela equipe. Novamente, para a escolha dos aplicadores da Etapa Piloto, utilizou-se o princípio de diversidade geográfica do material. O material seria aplicado em escolas do Amazonas, Rio Grande do Norte, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul.

Após a indicação de alguns nomes por parte dos coordenadores, agendou-se para o início de janeiro de 2013, um primeiro encontro no IMPA, Instituto de Matemática Pura e Aplicada, no Rio de Janeiro, onde se encontra a sede da SBM, com o intuito de se apresentar o material da Etapa Piloto e capacitar esses aplicadores.

Os três capítulos que integrariam a Etapa Piloto foram intitulados da seguinte maneira:

- Capítulo 1 – Os Números no Dia a Dia
- Capítulo 2 – Formas Geométricas: Primeiros Desenhos
- Capítulo 3 – Geometria no Espaço: Formas e Vistas

Foi exposto aos aplicadores que a ideia desses primeiros capítulos era fazer uma revisão de conteúdos das séries iniciais do Ensino Fundamental (primeiro ao quinto ano). O termo revisão foi usado propositalmente para enfatizar o fato de que não se tratava de uma mera revisão mecanizada. O intuito era de se revisar os conteúdos já aprendidos,

mas sob uma nova perspectiva, sob um novo olhar. O parágrafo transcrito abaixo do Relatório Consolidado do LDEF-SBM justifica essa proposta de revisitação nesses primeiros capítulos:

“ Esta revisitação de conteúdos, que pode ser organizada como um conjunto de exercícios gradativos, deve ter dois objetivos:

(a) propiciar ao aluno uma visão dos conteúdos das séries iniciais de uma nova perspectiva;

(b) fornecer ao professor uma avaliação diagnóstica dos conhecimentos que os alunos trazem das séries iniciais.

A revisitação de conteúdos deve abordar os diferentes campos da Matemática, buscando a articulação dos mesmos. Em particular, no caso do campo de números e operações, esta revisitação deve contemplar: entendimento das quatro operações elementares e seus algoritmos; conceito elementar de fração, comparação, adição e subtração de frações, multiplicação e divisão de fração por natural. Assim, os exercícios de revisitação podem propor outros algoritmos e métodos para as operações, como uma forma de refletir sobre as estruturas dos algoritmos padronizados.”

Após a apresentação do material da Etapa Piloto, os aplicadores foram orientados sobre o modo de aplicação desse material nas turmas de sexto ano. As apostilas contendo os capítulos seriam enviadas por correios às escolas selecionadas. Essas apostilas seriam entregues aos alunos e as atividades ali propostas, desenvolvidas em sala de aula. Após o desenvolvimento das atividades, os aplicadores deveriam preencher um relatório detalhado de cada atividade, informando as impressões que tiveram sobre a atividade. O relatório deveria informar sobre a redação da atividade, sobre aspectos cognitivos inerentes a ela, grau de dificuldade, layouts, etc.

Esse relatório resultante da aplicação do material na Etapa Piloto era postado na Plataforma Moodle do Projeto Klein em Língua Portuguesa. Essa plataforma seria o ambiente propício também, para a comunicação entre os aplicadores e a equipe de produção do material. Havia espaço na Plataforma para postagem de fotos, de críticas, sugestões e análises dos aplicadores.

No capítulo 5 deste trabalho serão apresentados os resultados da aplicação deste material da Etapa Piloto no início do ano letivo de 2013, na Escola Estadual Padre Henrique Peeters da cidade de Campo Florido, estado de Minas Gerais.

4 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Toda pesquisa é uma prática com o objetivo de investigar problemas teóricos e/ou práticos por meio de processos científicos. Parte-se de uma dúvida ou problema e, com aplicação do método científico, obtêm-se uma resposta ou solução. As classificações do presente trabalho quanto à metodologia de pesquisa são apresentadas a seguir:

4.1 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À NATUREZA

A pesquisa aplicada, segundo Vergara (2010) é fundamentalmente motivada pela necessidade de resolver problemas concretos, mais imediatos, ou não.

Para Gil (2010) pesquisa aplicada tem o intuito de adquirir conhecimento com vistas à aplicação em uma situação específica.

A pesquisa em questão trata-se, portanto de uma pesquisa aplicada, uma vez que com os dados obtidos na Escola Estadual Padre Henrique Peeters, na cidade de Campo Florido – Minas Gerais, foram levantadas problemáticas e informações para subsidiar futuras decisões quanto a concepção e elaboração de material didático para o segundo segmento do Ensino Fundamental (sexto ao nono anos), pela equipe do Projeto Klein em Língua Portuguesa.

4.2 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À ABORDAGEM

De acordo com Vieira e Zouain (2004), a pesquisa quantitativa utiliza técnicas estatísticas para analisar os dados coletados e a pesquisa qualitativa busca a interpretação por meio da subjetividade, podendo haver inúmeras interpretações para os dados coletados, variando de acordo com o pesquisador.

Com a pesquisa quantitativa isso não ocorre, já que a estatística garante objetividade

permitindo a mesma interpretação para todos os pesquisadores, possibilitando estabelecer relações de causas e generalizações.

Entende-se a pesquisa em questão como quantitativa e qualitativa. Quantitativa uma vez que foram utilizados questionários para obter a opinião dos entrevistados, por meio de perguntas que visam atingir o objetivo geral. Esses dados foram mensurados e tratados matematicamente, sendo organizados através de gráficos, conforme disposto no capítulo 5 desta pesquisa.

Por outro lado é qualitativa, porque os dados coletados serão analisados e permitirão subjetividade na sua interpretação.

4.3 CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO TIPO

Vergara (2010) classifica a pesquisa descritiva como aquela que demonstra características de certa população ou de determinado fenômeno.

Já Cervo e Bervian (2009, p. 61), contribuem com a seguinte definição:

“A pesquisa descritiva observa, registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos (variáveis) sem manipulá-los. Procura descobrir, com maior precisão possível, a frequência com que um fenômeno ocorre, sua relação e conexão com outros, sua natureza e suas características. Busca conhecer as diversas situações e relações que ocorrem na vida social, política, econômica e demais aspectos do comportamento humano, tanto do indivíduo tomado isoladamente como dos grupos e comunidades mais complexas.”

Com base nesses conceitos, a pesquisa define-se como descritiva, pois analisa e registra o comportamento e o desenvolvimento matemático dos alunos dos sextos anos da Escola Estadual Padre Henrique Peeters frente à aplicação da Etapa Piloto do Projeto LDEF-SBM. Analisa também as reações, posturas e visões dos professores aplicadores e especialista da escola durante a aplicação do material.

4.4 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA E COLETA DE DADOS

A pesquisa bibliográfica segundo Vergara (2010) é o estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, isto é, material acessível ao público geral.

Cervo e Bervian (2009, p. 60) defendem que:

“A pesquisa bibliográfica procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em artigos, livros, dissertações e teses. Pode ser realizada independentemente ou como parte da pesquisa descritiva ou experimental. Em ambos os casos, busca-se conhecer e analisar as contribuições culturais ou científicas do passado sobre determinado assunto, tema ou problema.”

Então, a pesquisa é bibliográfica tendo em vista a utilização de obras e artigos para a compreensão da metodologia de ensino proposta por Felix Klein, aproveitando estudos anteriormente publicados para conhecimento prévio do assunto.

Levantamento para Gil (2010) caracteriza-se pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer. Assim, a pesquisa também foi um levantamento, com o questionamento dos alunos, professores e um especialista entrevistados, buscando dados que foram posteriormente tabulados para obter os resultados e responder aos problemas propostos.

Vergara (2010) diz que o estudo de caso tem caráter de profundidade e detalhamento, fazendo uso de métodos diferenciados de coleta de dados, podendo ou não ser realizado no campo.

Para Gil (2010) estudo de caso consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento.

Sendo assim, a pesquisa resulta em um estudo de caso, pois objetiva conhecer e abordar com riqueza de detalhes e profundidade o processo de ensino-aprendizagem que envolveu a aplicação da Etapa Piloto do Projeto LDEF-SBM na Escola Estadual Padre Henrique Peeters, Campo Florido - Minas Gerais.

Questionário para Cervo e Bervian (2009, p. 53) é:

“O questionário é a forma mais usada para coletar dados, pois possibilita medir com mais exatidão o que se deseja. Em geral, a palavra questionário refere-se a um meio de obter respostas às questões por uma fórmula que o próprio informante preenche. Ele contém um conjunto de questões, todas logicamente relacionadas com um problema central.”

Vergara (2010) afirma que o questionário nada mais é do que uma sequência de perguntas apresentadas ao respondente, podendo ser por escrito, de forma impressa ou digital, aberto ou fechado.

Foram utilizados questionários, em anexo, direcionados a cada grupo específico: alunos, professores e uma especialista. O questionário dos alunos fez uma breve identificação de suas características gerais, tais como idade, sexo e domicílio, passando em seguida a abordar a opinião dos mesmos a respeito dos capítulos estudados. Nesse sentido, foram questionados sobre o grau de dificuldade das atividades, diagramação e o interesse em continuar a usar o material. Para os professores o foco principal das perguntas foi o desenvolvimento matemático dos alunos ao estudar os capítulos. E, finalmente, a especialista respondeu questões sobre a utilização de recursos pedagógicos durante a aplicação da etapa piloto. Os dados coletados serão analisados quantitativamente, com finalidade de obter informações relacionadas com o problema da pesquisa.

Além dos questionários, serão utilizadas fotos da aplicação do material, registros das atividades desenvolvidas pelos alunos e dados arquivados pelos professores aplicadores e especialista, que possibilitarão uma análise qualitativa dos resultados da aplicação da Etapa Piloto do Projeto LDEF-SBM em tal escola.

4.4.1 População e amostra

A população da pesquisa são todos os 141 (cento e quarenta e um) alunos matriculados nos sextos anos da Escola Estadual Padre Henrique Peeters no ano letivo de 2013. Além dos alunos, compõem a população quatro professores aplicadores e uma especialista.

A Escola Estadual Padre Henrique Peeters situa-se na Praça São José, número 23, bairro Centro, no município de Campo Florido/MG, recebe alunos da zona urbana e da zona rural, sendo que os alunos da zona rural estudam em sua maioria no período da tarde. Os alunos, em sua maioria, moram com a família e possuem um baixo poder aquisitivo.

A seleção da escola se deve ao fato do professor José Ricardo Rocha Fabiano cursar

o PROFMAT, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), em Uberaba/MG, o qual foi convidado pela coordenadora do mestrado, Marcela Luciano Vilela de Souza, para participar da Etapa Piloto. No mês de Novembro de 2012 foi enviada uma carta convite à escola e após a aprovação da diretora Adriana Cardoso Ferreira Silveira, o professor participou de um treinamento para a aplicação do material. O treinamento ocorreu no mês de janeiro de 2013 juntamente com a equipe que desenvolveu o Projeto LDEF-SBM e os demais professores convidados.

No mês de fevereiro de 2013, ao iniciar o ano letivo, foram convidadas para participar da aplicação as professoras Aparecida Moreira Elva Borges, Shirlene Mendes de Sene Vilela e Alex-Sandra Cristina da Silva Borges de Carvalho e a supervisora responsável pelas atividades dos sextos aos nonos anos, Beatriz Batista Barbosa Cardoso.

As atividades da Etapa Piloto do Projeto LDEF-SBM foram realizadas durante os meses de fevereiro, março e abril de 2013, correspondente ao 1º bimestre escolar. Durante esses meses os alunos iniciam os seus estudos nos anos finais do Ensino Fundamental. Essa fase é um período de transição e adaptação. A Etapa Piloto foi planejada para ser desenvolvida em 66 (sessenta e seis) aulas de 50 (cinquenta minutos) cada, sendo 6 (seis) aulas por semana. Foram realizadas duas avaliações, a primeira no fim do capítulo 1 e a segunda avaliação bimestral que envolveu o capítulo 2. Além disso, foram avaliados aspectos do desenvolvimento das atividades em sala de aula.

Os registros das atividades desenvolvidas foram feitos durante a aplicação do material pelos professores e especialista. Compõem esses registros, fotos das aplicações das atividades, cadernos de atividades dos alunos e dados obtidos pelos diários de classe dos professores.

Durante o restante do período letivo foi feito levantamento de dados por parte dos professores e da especialista para averiguar e comparar a aprendizagem matemática dos alunos em relação ao material tradicional da escola frente ao material aplicado do Projeto Klein.

Para que fosse feita uma comparação entre estes resultados optou-se por aplicar o questionário aos envolvidos após o fechamento do ano letivo. Foram distribuídos aos alunos os questionários e retornaram 93 (noventa e três) respondidos. Portanto, a amostra dos alunos corresponde a aproximadamente 66% do total. Os quatro professores aplicadores e a especialista da escola também responderam ao questionário nesse mesmo período.

4.4.2 Tabulação e apresentação dos dados

Com as respostas dos questionários, foi realizada uma tabulação e distribuição de frequência dos dados obtidos, os quais foram analisados quantitativamente. Os resultados estão apresentados no capítulo cinco, em gráficos para melhor compreensão das informações.

As atividades realizadas pelos alunos, fotos da aplicação do material e registro dos professores aplicadores fornecem informações que foram utilizadas para a avaliação qualitativa da aplicação da Etapa Piloto.

4.4.3 Análise

Uma vez levantados os dados relativos à aplicação da Etapa Piloto, foram analisadas as respostas dos questionários dos alunos, professores e especialista quanto ao grau de satisfação, nível de aprendizagem e inclusão matemática que o material proporcionou. Através das fotos e registros das atividades nos cadernos dos alunos e diários dos professores podemos comparar com as respostas dos questionários para gerar as conclusões finais desta pesquisa.

5 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA ETAPA PILOTO DO PROJETO LDEF-SBM NA ESCOLA ESTADUAL PADRE HENRIQUE PEETERS

A Escola Estadual Padre Henrique Peeters de Campo Florido/MG foi uma das escolas escolhidas para a aplicação da Etapa Piloto do Projeto LDEF-SBM. A diretora da escola, Adriana Cardoso Ferreira Silveira, determinou que o material do Projeto LDEF-SBM fosse aplicado nas 5 (cinco) turmas de sextos anos da escola em 2013. Essa aplicação teve como coordenador local o professor José Ricardo Rocha Fabiano, que ao lado da supervisora pedagógica Beatriz Batista Barbosa Cardoso, acompanhou os trabalhos desenvolvidos dentro das salas de aula pelos demais professores participantes do projeto, as professoras Alex-Sandra Cristina da Silva Borges de Carvalho, Shirlene Mendes de Sene Vilela e Aparecida Moreira Elva Borges.

Figura 1: Foto: Diretora Adriana com as apostilas da Etapa Piloto



Fonte: do autor

Os professores aplicaram os capítulos 1 e 2 do Projeto LDEF-SBM nas 5 (cinco) turmas de sextos anos da escola, no primeiro bimestre letivo de 2013, o que correspondeu aos meses de fevereiro, março e abril. Nos outros 3 (três) bimestres do ano, a escola adotou o livro didático “A conquista da Matemática”, dos autores José Ruy Giovanni Jr. e Benedicto Castrucci, para ser o texto base das atividades a serem desenvolvidas nos sextos anos.

No final do ano letivo, mais especificamente no mês de dezembro de 2013, aplicou-se aos alunos do sexto ano, aos professores participantes da Etapa Piloto e no setor pedagógico da escola, um questionário com o intuito de analisar os resultados do desenvolvimento dos 2 (dois) primeiros capítulos do Projeto LDEF-SBM, e fazer um comparativo entre o material do projeto com o livro didático adotado pela escola.

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos com a aplicação desses questionários. Dentre os anexos deste trabalho, se encontram as reproduções dos questionários do aluno, da especialista e do professor.

5.1 A RECEPTIVIDADE DO MATERIAL POR PARTE DOS ALUNOS

Em 2013, matricularam-se na Escola Estadual Padre Henrique Peeters de Campo Florido/MG, 141 (cento e quarenta e um) alunos para cursarem o sexto ano do Ensino Fundamental, que foram distribuídos em 5 (cinco) turmas, sendo 3 (três) turmas no turno matutino e duas turmas no turno vespertino.

Todos os alunos dos sextos anos da escola foram submetidos à aplicação das atividades da Etapa Piloto do Projeto LDEF-SBM. Na última semana do ano letivo, o questionário foi entregue a todos os alunos, porém o número de questionários que retornaram respondidos foi de 93 (noventa e três), o que corresponde a aproximadamente 66% do total de alunos matriculados.

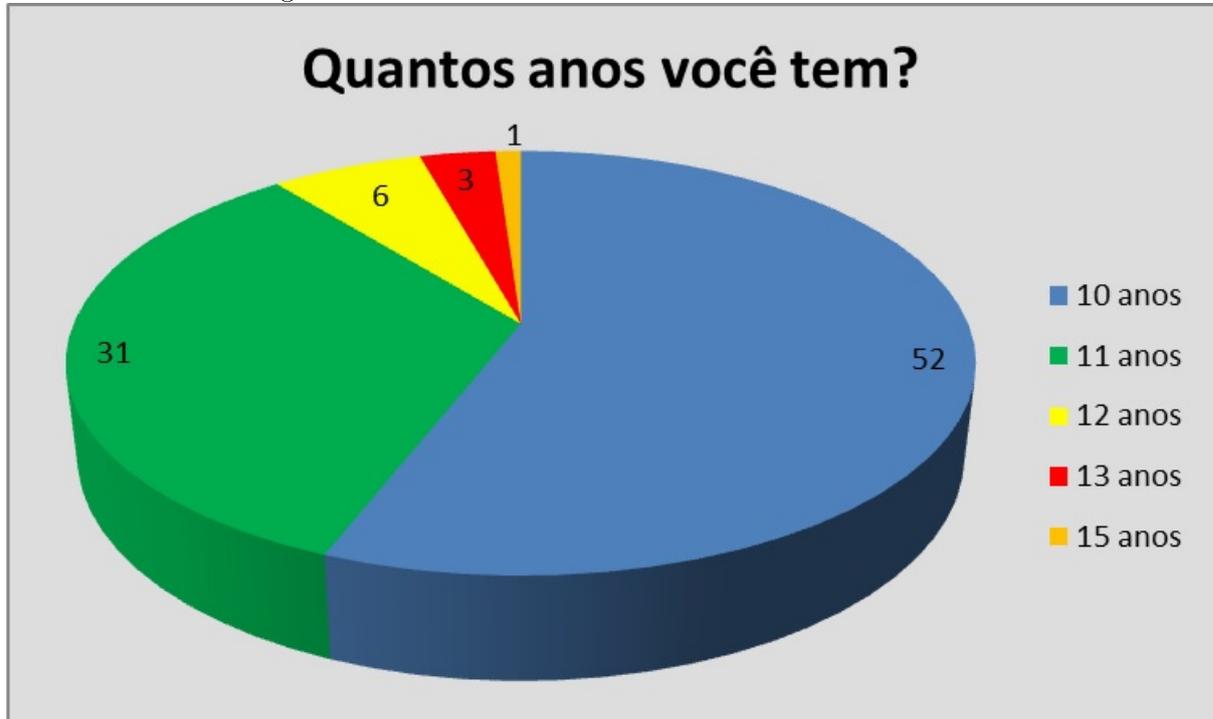
5.1.1 Identificação do Aluno

A primeira parte do questionário do aluno trata de sua identificação. As variáveis da pesquisa nessa parte tinham por objetivo traçar um perfil geral dos alunos que participaram da aplicação da Etapa Piloto do LDEF-SBM.

A grande maioria dos alunos dos sextos anos, quase 90% dos entrevistados, estava

na idade esperada para a série, ou seja, entre 10 (dez) e 11 (onze) anos, como pode-se observar no gráfico abaixo.

Figura 2: Gráfico: Idade dos Alunos dos sextos anos

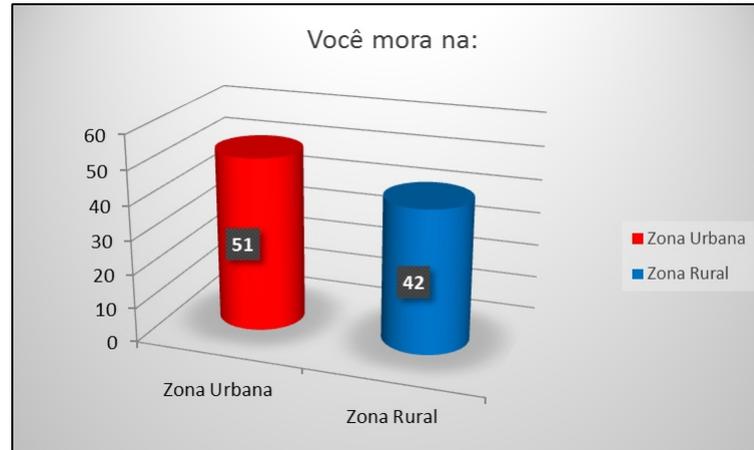


Fonte: Elaborado pelo autor, 2014

Em relação ao sexo dos alunos houve uma equivalência entre os gêneros, pois havia na amostra 43 (quarenta e três) meninos (aproximadamente 46% dos entrevistados) e 50 (cinquenta) meninas (aproximadamente 54% dos entrevistados).

A Escola Estadual Padre Henrique Peeters é a única escola do município de Campo Florido que oferece o Ensino Fundamental (séries finais) e o Ensino Médio para os estudantes da cidade. O Governo do Estado de Minas Gerais mantém um convênio com a Prefeitura Municipal de Campo Florido para transportar os alunos de zona rural que se encontram nesses níveis de ensino. Devido a esse fato, a Escola Estadual Padre Henrique Peeters destina as vagas de sexto ano do turno vespertino, preferencialmente, para os alunos que moram na zona rural do município. Ao analisar-se a amostra da pesquisa, pode-se observar a grande quantidade de alunos de zona rural, um total de 42 (quarenta e dois) alunos, o que equivale quase à metade do total da amostra. Fato relevante que influenciou e muito na aplicação do material da Etapa Piloto, que em algumas atividades exigia do aluno um saber sobre aspectos que não faziam parte das situações cotidianas desses alunos de zona rural.

Figura 3: Gráfico: Número de Alunos residentes na zona rural e na zona urbana



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014

Um dos exemplos característicos dessa dificuldade encontrada por alguns alunos de zona rural foram os exercícios desenvolvidos na sala de informática da escola. Boa parte dos alunos de zona rural não possuía computador em suas residências. No levantamento feito pelos professores havia 2 (dois) alunos que nunca tinham sentado à frente de um computador e não sabiam sequer manusear o mouse. Os dados abaixo, colhidos na pesquisa, mostram essa realidade.

Figura 4: Gráfico: Recursos Computacionais dos Alunos



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014

Porém tais dificuldades não impediram que os alunos gostassem de realizar essas atividades. Pelo contrário, essas atividades estão relacionadas entre as preferidas pelos alunos que participaram da Etapa Piloto. Tais preferências serão detalhadas nos itens subsequentes.

5.1.2 Sobre o Capítulo 1 – Os Números no Dia a Dia

O capítulo 1 do Projeto LDEF-SBM, intitulado de “Os Números no Dia a Dia”, foi entregue aos alunos dos sextos anos da Escola Estadual Padre Henrique Peeters de Campo Florido/MG, na primeira semana do ano letivo de 2013. O desenvolvimento das atividades contidas na apostila foi registrado nos cadernos dos alunos, nos diários dos professores e em fotos tiradas durante todo o processo de aplicação do material.

Algumas atividades do capítulo 1 foram realizadas de forma prática, onde os alunos tiveram que sair da sala de aula para realizá-las. Tais atividades foram desenvolvidas na quadra de esportes, no refeitório e na biblioteca.

Figura 5: Foto: Professor José Ricardo com os alunos



Fonte: do autor

De uma forma geral, os alunos dos sextos anos da Escola Estadual Padre Henrique Peeters não acharam muito fáceis as questões propostas no capítulo 1. Mais da metade dos alunos entrevistados acharam as questões com nível médio de dificuldade. Isso se deve ao fato de as atividades proporem uma nova concepção no estudo de Matemática. Os professores aplicadores, durante o desenvolvimento do capítulo 1, eram muito questionados sobre os conteúdos apresentados. Houve alunos que perguntaram: “Professor, quando iremos começar as expressões e as continhas?”. E, também, pais que procuraram o serviço pedagógico da escola questionando se “aquilo era matemática”. Essa dificuldade inicial em se aceitar o material se explica pelo tipo de ensino recebido anteriormente pelos alunos

dos sextos anos. A Matemática era ensinada como uma disciplina totalmente mecanizada, onde os alunos deveriam apenas aprender a operar algoritmos e quase sem nenhuma problematização.

O gráfico abaixo apresenta a opinião dos alunos sobre a dificuldade em relação às atividades do capítulo 1.

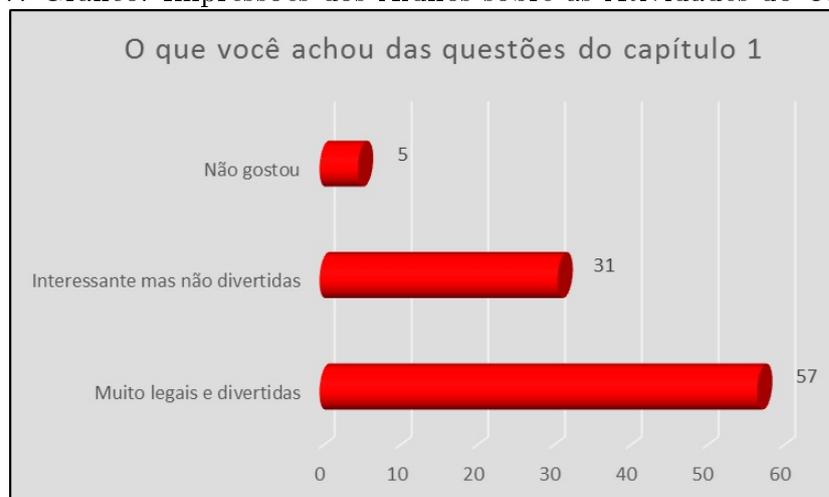
Figura 6: Gráfico: Grau de dificuldade das Atividades do Capítulo 1



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014

Apesar dos alunos terem uma certa dificuldade inicial com as questões, eles acharam as questões muito interessantes e gostaram de tê-las desenvolvido. Mais da metade dos entrevistados, aproximadamente 61% dos alunos, acharam as questões muito legais e divertidas.

Figura 7: Gráfico: Impressões dos Alunos sobre as Atividades do Capítulo 1

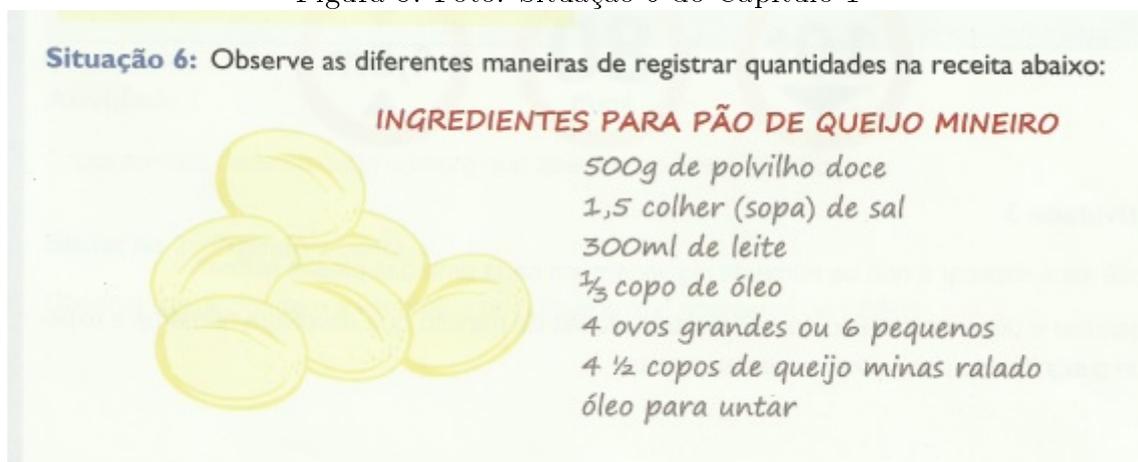


Fonte: Elaborado pelo autor, 2014

Um dos objetivos da pesquisa feita com os alunos era fazer um levantamento das atividades que eles mais gostaram de desenvolver. Nos próximos parágrafos estão apresentadas essas atividades e a forma como os professores aplicadores as desenvolveram nas suas turmas.

A situação 6 do capítulo 1 foi a atividade mais lembrada pelos alunos no questionário.

Figura 8: Foto: Situação 6 do Capítulo 1



Fonte: Livro LDEF-SBM

Na realização desta atividade os professores levaram os alunos para o refeitório. Cada turma de sexto ano foi incentivada a preparar a receita contida na apostila. Os professores aplicadores decidiram pedir aos alunos do sexo masculino que preparassem a receita, enquanto que as alunas observariam o trabalho dos meninos e fariam uma avaliação do trabalho dos meninos destacando os acertos e os erros na produção dos pães de queijo. Em turmas mais numerosas, os alunos deveriam dobrar os ingredientes para que se aumentasse o número de pães de queijo. As meninas se divertiram muito ao verem os meninos tentando descobrir como se encontraria 1,5 colher de sopa de sal proposta na receita. Na realização desta atividade a direção designou uma cantineira para que misturasse os ingredientes e assasse os pães de queijo. Na hora do recreio foram distribuídos os pães de queijo aos alunos.

Figura 9: Foto: Supervisora Beatriz com os Alunos



Fonte: do autor

A segunda atividade mais lembrada pelos alunos no capítulo 1 foi a atividade 24.

Figura 10: Foto: Atividade 24 do Capítulo 1

Atividade 24

Primeiro faça uma estimativa e em seguida faça a medida com a "trena de arquiteto".

- Quais as medidas do comprimento e da largura da sua sala de aula? E da altura da sala?
- Qual a medida da largura da janela da sua sala de aula?
- Quais as medidas do comprimento e da largura da mesa da professora?

Fonte: Livro LDEF-SBM

Nesta atividade os professores aplicadores separaram em suas respectivas turmas os alunos em duas equipes: a equipe dos meninos e a equipe das meninas. A ideia era promover uma disputa entre as duas equipes. Cada equipe deveria discutir e apresentar uma estimativa para cada medida sugerida na atividade. Após a apresentação das estimativas, os próprios alunos usaram a trena de arquiteto para realizar as medições. Marcava ponto a equipe cuja estimativa mais se aproximava da medida encontrada. No final apurou-se a equipe que mais marcou pontos. Essa equipe foi premiada com bombons. Em 3 (três)

das 5 (cinco) turmas, as meninas ganharam a disputa, fazendo estimativas mais próximas das medidas encontradas nas medições. Os alunos e professores se divertiram bastante.

Figura 11: Foto: Alunos medindo a sala de aula



Fonte: do autor

Figura 12: Foto: Professor José Ricardo com os Alunos



Fonte: do autor

E, por fim, a terceira colocada dentre as atividades preferidas dos alunos participantes foi a atividade 15.

Figura 13: Foto: Atividade 15 do Capítulo 1

Atividade 15

As figuras abaixo mostram duas formas de pendurar roupas no varal para secarem. Observe-as e responda.



- Em cada forma de acomodação das roupas, quantos pregadores são necessários para pendurar 5 peças de roupa?
- E se fossem 10 peças de roupa penduradas, quantos pregadores seriam necessários em cada caso? E para pendurar 23 peças? Explique seus cálculos.
- E se fossem 123 peças? Explique como você obteve sua resposta.

Fonte: Livro LDEF-SBM

Para o desenvolvimento desta atividade, os professores aplicadores decidiram montar um varal no refeitório a fim de ajudar o aluno a visualizar mais facilmente a generalização necessária à resolução da atividade. Essa decisão foi tomada devido aos professores entenderem que esse tipo de exercício de generalização seria uma novidade para grande parte dos alunos. Muitos nunca tiveram a oportunidade de usar esse tipo de raciocínio na resolução de um problema. A atividade se tornou muito interessante quando ao final da atividade proposta, os professores pediram aos alunos que desenvolvessem outras formas de pendurar as roupas de tal forma a estabelecerem-se padrões diferentes dos apresentados nas duas situações. Alguns alunos não conseguiram realizar essa atividade, como era o esperado. Porém foi uma atividade que os alunos acharam interessante e se divertiram no seu desenvolvimento.

Figura 14: Foto: Aluno realizando a Atividade 15



Fonte: do autor

Após o encerramento das atividades propostas na apostila do capítulo 1, os professores aplicaram em suas respectivas turmas uma sondagem sobre a aprendizagem dos alunos. A avaliação escrita, elaborada pelo professor José Ricardo Rocha Fabiano, foi aplicada em todas as 5 (cinco) turmas de sextos anos da escola. Os resultados obtidos nessa avaliação se encontram no item 5.2.1 deste trabalho.

5.1.3 Sobre o Capítulo 2 – Formas Geométricas: Primeiros Desenhos

O capítulo 2 utilizado na Etapa Piloto do Projeto LDEF-SBM fez uma revisão nos conceitos básicos de geometria sem a utilização de operações matemáticas. No capítulo inteiro não houve nenhuma atividade em que se utilizassem operações. Os entes geométricos e suas propriedades eram apresentados aos alunos através de atividades envolvendo dobraduras, recursos computacionais e Tangram.

Os alunos eram levados a deduzir as propriedades geométricas, seguindo os passos pedidos nas atividades que eram em grande parte práticas.

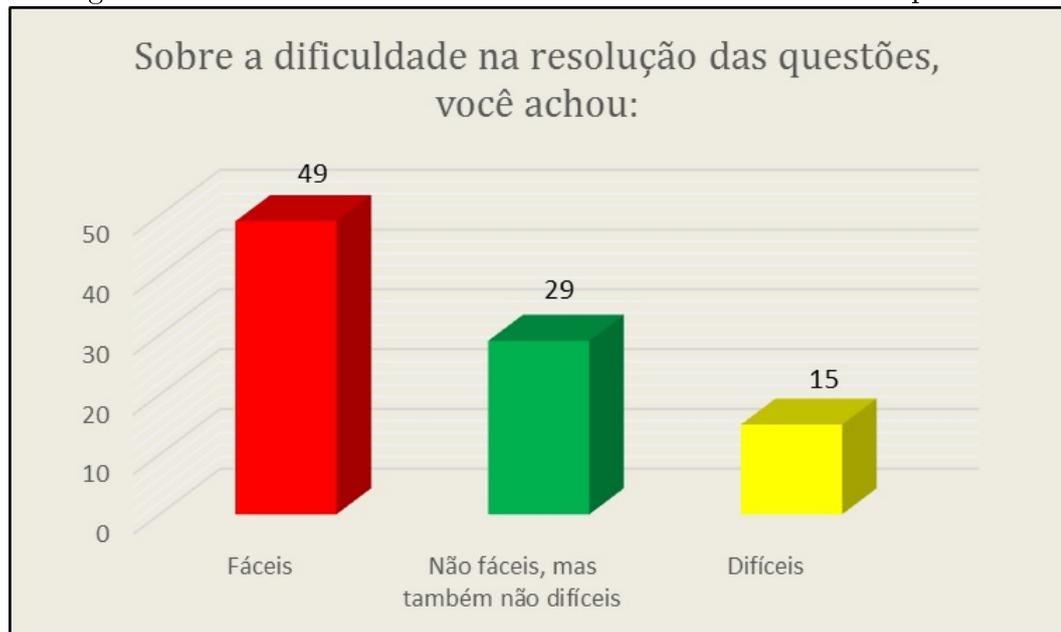
Figura 15: Foto: Professor José Ricardo com os Alunos



Fonte: do autor

Os alunos não sentiram tanta dificuldade na resolução dos exercícios do capítulo 2. Na pesquisa realizada, mais da metade dos alunos entrevistados já consideravam as questões fáceis de uma forma geral. Isso se deve ao fato dos alunos já estarem mais familiarizados com o estilo de atividade do material do LDEF-SBM. No gráfico abaixo encontra-se a opinião dos alunos em relação á dificuldade das questões do capítulo 2.

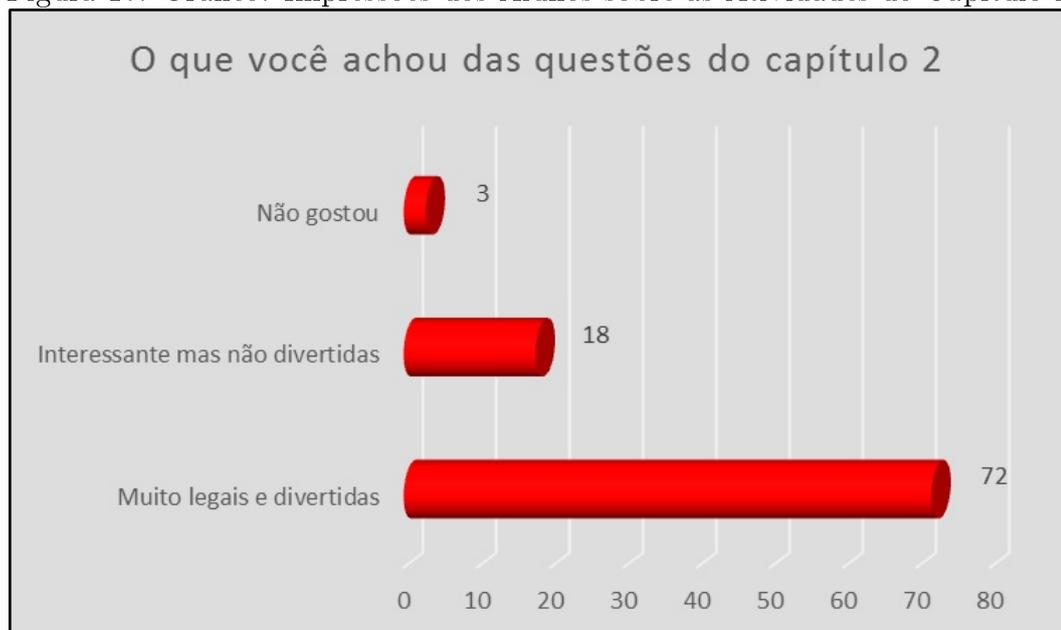
Figura 16: Gráfico: Grau de dificuldade das Atividades do Capítulo 2



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014

Pode-se observar também, um crescimento em relação ao interesse dos alunos pelas atividades do projeto no capítulo 2. Apenas 3 (três) alunos dos 93 (noventa e três) pesquisados não gostaram das atividades, um índice de aproximadamente 3,2% dos entrevistados.

Figura 17: Gráfico: Impressões dos Alunos sobre as Atividades do Capítulo 2



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014

No levantamento feito pela pesquisa sobre as atividades que os alunos mais gostaram

de realizar no capítulo 2, novamente pode-se observar uma preferência dos alunos pelas questões práticas. Nos parágrafos subsequentes serão detalhadas as maneiras que os professores aplicadores desenvolveram essas atividades escolhidas pelos alunos.

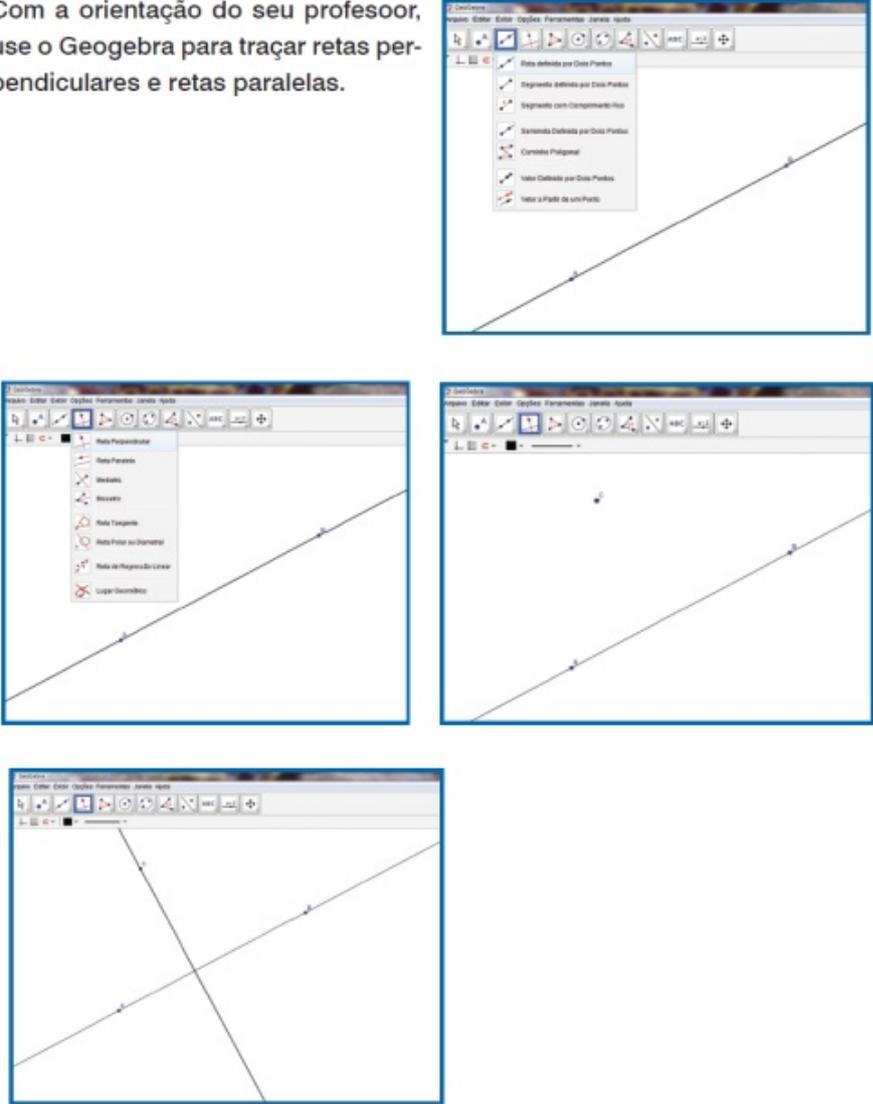
A questão preferida pelos alunos nesse capítulo foi a atividade MÃO NA MASSA da página 22.

Figura 18: Foto: Atividade Mão na Massa no GeoGebra

MÃO NA MASSA

O GeoGebra é um programa de computador que permite fazer desenhos e que é muito útil no estudo da geometria. Com o GeoGebra, pode-se construir retas paralelas e retas perpendiculares, usando os recursos *Ponto*, *Reta*, *Retas Paralelas* e *Retas Perpendiculares*.

Com a orientação do seu professor, use o Geogebra para traçar retas perpendiculares e retas paralelas.



The figure consists of three screenshots of the GeoGebra software interface. The top screenshot shows the 'Retas Paralelas' (Parallel Lines) menu with options like 'Retas Definidas por Dois Pontos', 'Segmento Definido por Dois Pontos', and 'Retas Definidas por Dois Pontos'. The middle-left screenshot shows the 'Retas Perpendiculares' (Perpendicular Lines) menu with options like 'Retas Paralelas', 'Retas Perpendiculares', 'Retas Tangentes', and 'Lugar Geométrico'. The middle-right screenshot shows a single line with a point being moved. The bottom screenshot shows two intersecting lines, one of which is perpendicular to the other.

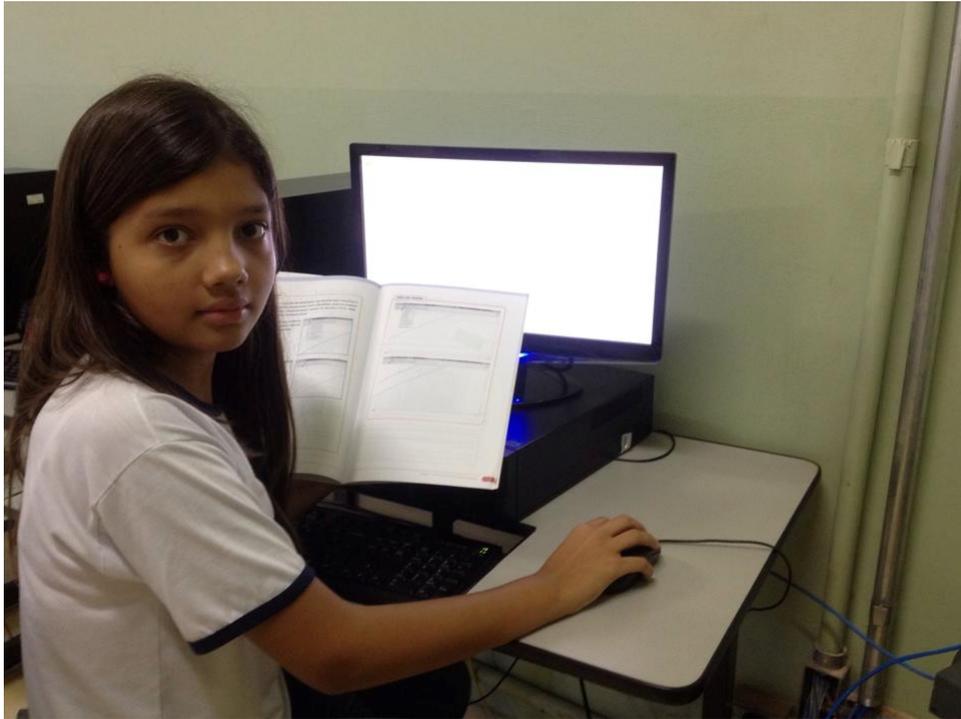
Os professores aplicadores levaram os alunos de suas respectivas turmas para a sala de informática da Escola Estadual Padre Henrique Peeters. A sala de informática da escola conta com 12 (doze) computadores com acesso à Internet. A supervisora pedagógica, Beatriz Batista Barbosa Cardoso, acompanhava os professores a fim de ajudá-los monitorando o trabalho dos alunos. Os alunos sentavam-se em duplas e/ou trios e alternavam-se desenvolvendo a atividade cada um por vez. Nenhum dos alunos participantes conhecia o programa Geogebra. Os alunos que possuíam Internet em casa foram orientados a instalar o programa em seus computadores, a fim de se familiarizar com o software.

Figura 19: Foto: Professora Shirlene com Alunos na Sala de Informática



Fonte: do autor

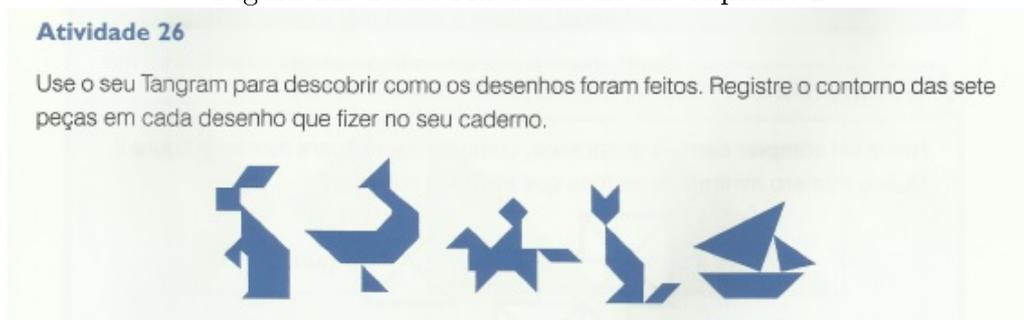
Figura 20: Foto: Aluna na Sala de Informática



Fonte: do autor

A segunda atividade que os alunos mais acharam interessante foi a atividade 26, envolvendo o quebra-cabeças Tangram.

Figura 21: Foto: Atividade 26 do Capítulo 2



Fonte: Livro LDEF-SBM

Para a realização desta atividade, os professores pediram para cada aluno construir o seu Tangram seguindo as orientações da apostila. Os alunos foram divididos em grupos e cada grupo ficou responsável em montar uma das figuras propostas na atividade 26. Quase metade dos grupos não conseguiu identificar a combinação dos polígonos que resultaria na formação das figuras. Porém, foi uma atividade que eles se divertiram bastante realizando. A equipe pedagógica da escola sugeriu que os professores organizassem um stand para a visitação dos alunos das demais séries, com o intuito de popularizar entre os demais alunos da escola as atividades lúdicas que utilizam o Tangram.

Figura 22: Foto: Aluno com a Atividade do Tangram



Fonte: do autor

Figura 23: Foto: Professor José Ricardo com Alunos se preparando para Exposição dos Trabalhos



Fonte: do autor

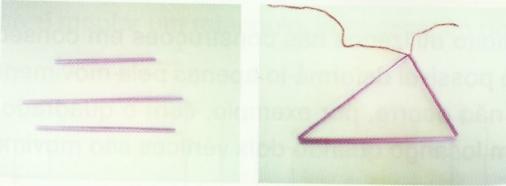
E, por fim, a terceira atividade lembrada pelos alunos como a mais divertida do capítulo 2 foi outra atividade MÃO NA MASSA.

Figura 24: Foto: Atividade Mão na Massa sobre a Rigidez dos Triângulos

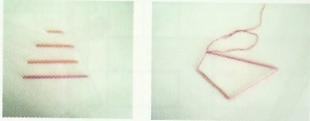
MÃO NA MASSA

Tenha em mãos pelo menos 18 canudinhos de tamanhos variados e linha (de preferência linha de pesca que é mais firme).

Usando canudinhos como "lados do polígono", faça um triângulo passando o fio por dentro de cada um dos três canudos e amarrando bem firme e justo ao final.

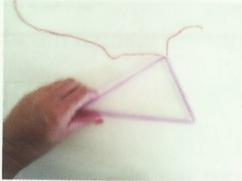


Repita o processo com quatro canudinhos, formando um quadrilátero.



Em seguida, com cinco para formar um pentágono e com seis para construir um hexágono.

a) Segure o triângulo, apoiado sobre uma mesa, por um dos vértices. Tente movimentar os lados do triângulo que você formou, alterando os ângulos entre eles, sem desamarrar o fio que une os canudos. Você conseguiu? Registre o que ocorreu.



b) Agora faça o mesmo com o quadrilátero. Tente movimentar os lados sem desamarrar o fio que os une. É possível? Registre o que ocorreu.



c) Faça o mesmo com os outros polígonos que você montou e registre o que você observou.

Essa atividade chamou muito a atenção dos alunos. A atividade que tinha por finalidade mostrar a rigidez do triângulo, despertou o interesse dos alunos por sua praticidade e por trazer a eles uma informação que eles não conheciam: a utilização de triângulos na construção civil, por exemplo, para dar rigidez às formas e impedir suas deformações. Os alunos trouxeram canudinhos e barbantes de casa. A atividade foi desenvolvida em duplas.

Figura 25: Foto: Alunos realizando a Atividade Mão na Massa



Fonte: do autor

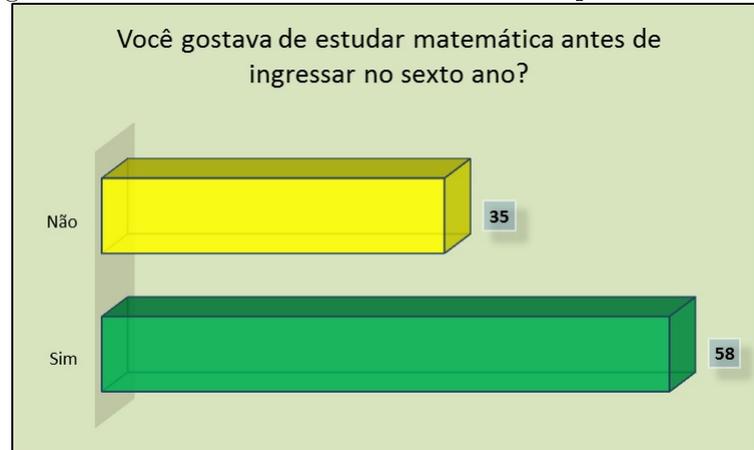
Assim como no capítulo 1, ao término do capítulo 2 os professores aplicaram a sondagem de aprendizagem do conteúdo desenvolvido. A avaliação aplicada foi a mesma para todas as turmas e os resultados estão no item 5.2.2 deste trabalho.

5.1.4 Conclusões

O questionário do aluno procurou, em sua última parte, pesquisar entre os alunos suas opiniões sobre a disciplina de Matemática, se as atividades da Etapa Piloto do Projeto LDEF-SBM mudou o interesse deles pelo estudo da Matemática, e se eles perceberam alguma diferença entre as atividades realizadas no primeiro bimestre, com as atividades realizadas nos bimestres subsequentes do livro didático adotado pela escola: “A Conquista da Matemática” dos autores José Ruy Giovanni Jr. e Benedicto Castrucci.

Dentre os alunos pesquisados, 62% gostavam de Matemática antes de ingressarem no sexto ano. Esses números foram levantados na primeira pergunta da última etapa do questionário do aluno e que foram registrados no gráfico abaixo.

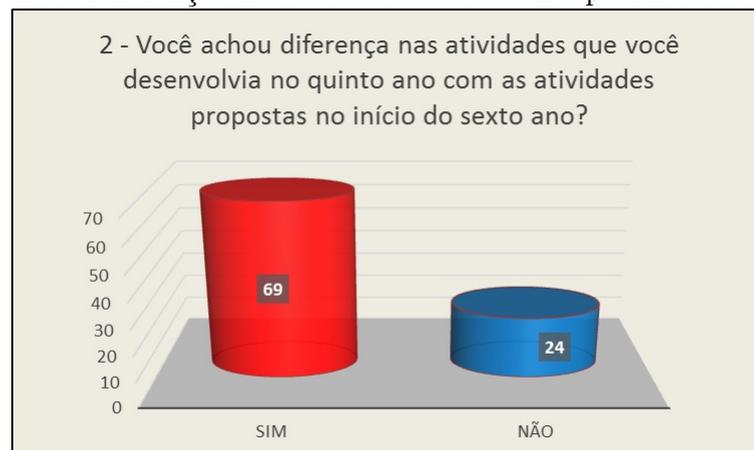
Figura 26: Gráfico: O interesse dos Alunos pela Matemática



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014

No próximo quesito os alunos pesquisados responderam se notaram ou não diferença entre as atividades desenvolvidas no quinto ano e as atividades desenvolvidas no início do sexto ano, as atividades da Etapa Piloto. Mais da metade dos alunos acharam as atividades diferentes (aproximadamente 74% dos entrevistados).

Figura 27: Gráfico: Diferença entre as atividades da Etapa Piloto e o Livro Didático



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014

O fato de os alunos perceberem essa diferença nas atividades resultou numa dificuldade inicial de desenvolvimento do capítulo 1. Os alunos antes do início do sexto ano estavam acostumados com o ensino de Matemática muito baseada na resolução de expressões numéricas, na realização de operações já pré-determinadas, ou seja, num ensino de Matemática muito operacional. Inicialmente os alunos sentiram uma certa dificuldade

em realizar as atividades do projeto que eram em sua totalidade contextualizadas e problematizadas. Porém, a maioria não demorou a se adequar a essa mudança como pode-se observar nas respostas dadas pelos alunos para essa questão.

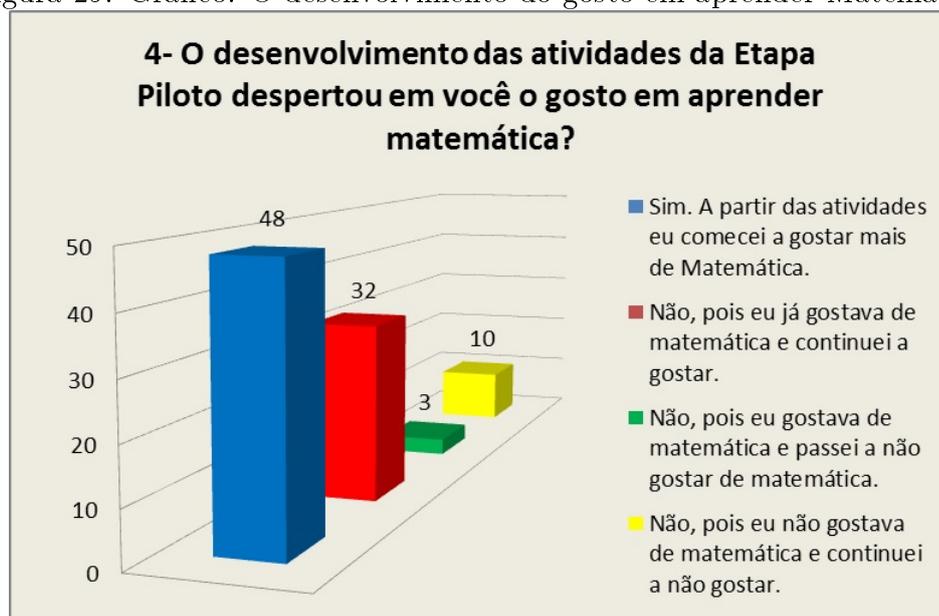
Figura 28: Gráfico: Impressões dos Alunos sobre os 2 primeiros capítulos da Etapa Piloto



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014

Nessa etapa da pesquisa, também foi avaliado se os alunos acharam que as atividades da Etapa Piloto despertaram mais o interesse deles pela Matemática. Mais da metade dos entrevistados acharam que houve uma contribuição das atividades para que o interesse deles pela Matemática aumentasse.

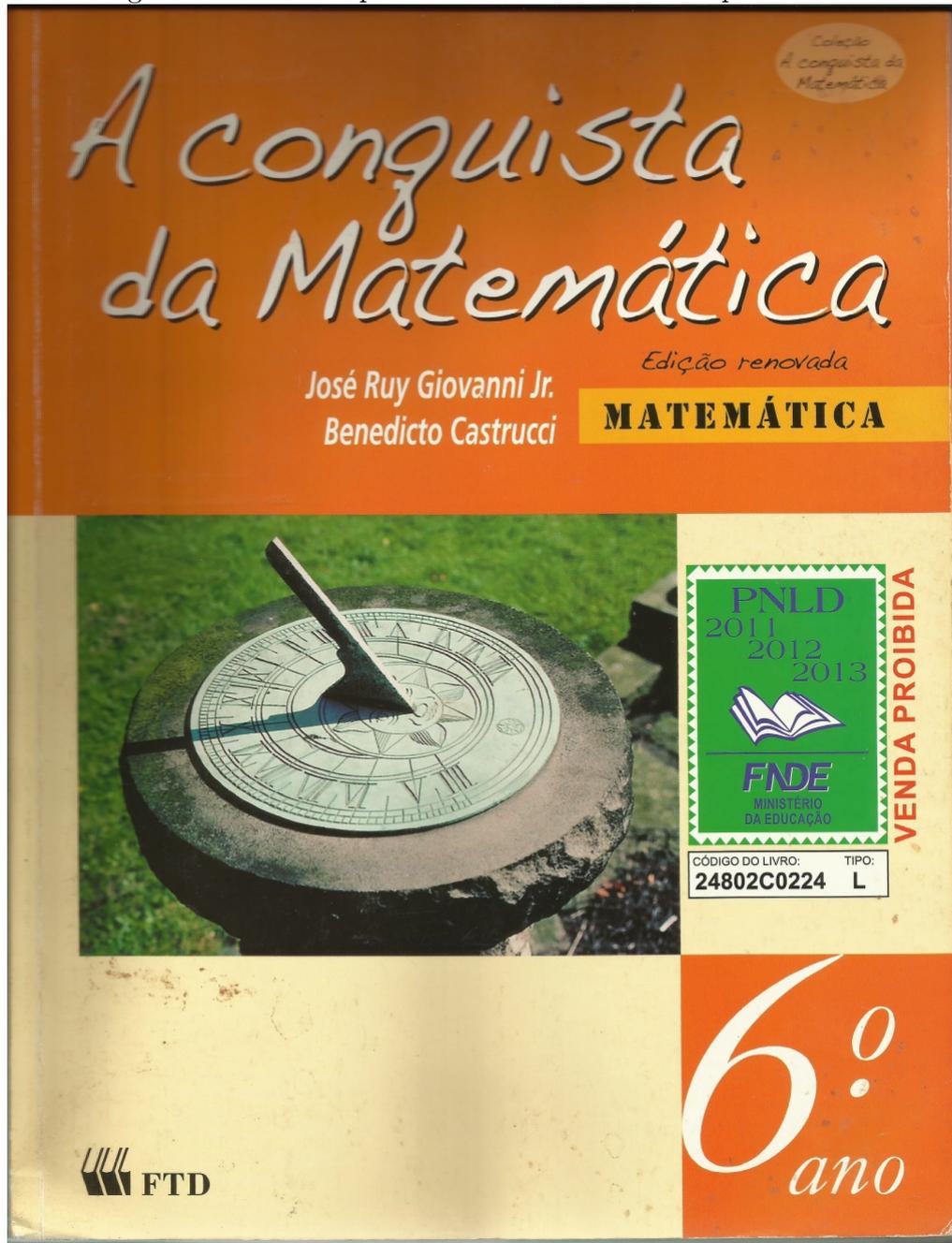
Figura 29: Gráfico: O desenvolvimento do gosto em aprender Matemática



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014

Nos 3 (três) últimos quesitos do questionário estão as perguntas que procuravam saber dos alunos a opinião deles em relação ao comparativo entre as atividades do Projeto LDEF-SBM usadas no primeiro bimestre, e as atividades desenvolvidas pelo livro didático adotado pela Escola Estadual Padre Henrique Peeters, a obra “ A Conquista da Matemática”.

Figura 30: Foto: Capa do Livro Didático usado pela Escola

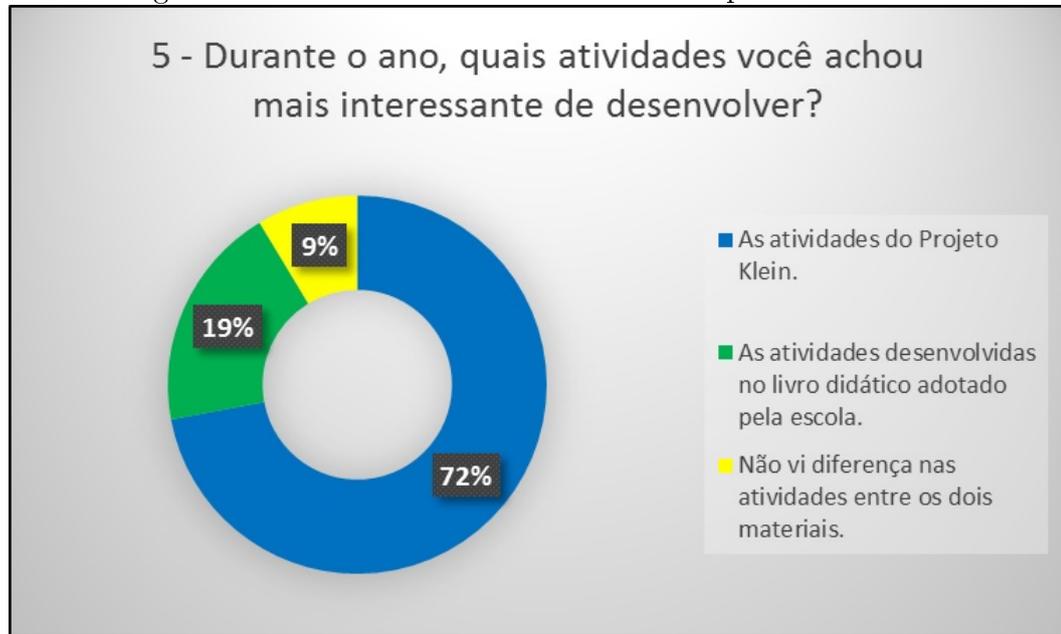


Fonte: do autor

No que se refere ao interesse dos alunos pelas atividades, a grande maioria preferiu as atividades da Etapa Piloto: 67 (sessenta e sete) alunos de um total de 93 (noventa e

três) alunos pesquisados.

Figura 31: Gráfico: Preferência dos Alunos pelas Atividades



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014

Porém, quando foi pedido aos alunos que dissessem quais atividades eram mais fáceis, eles acharam as atividades do livro didático. Apesar de parecer algo contraditório com os resultados obtidos nos quesitos anteriores, não é difícil perceber que realmente em relação à dificuldade, os exercícios do livro didático eram mais fáceis. A grande maioria dos exercícios do livro didático adotado era do tipo “siga o modelo”. O aluno não tinha que pensar quase nada, pois resolviam os exercícios quase que mecanicamente seguindo um padrão. Nos exercícios propostos na Etapa Piloto, o aluno sempre foi colocado na função de agente ativo na busca da resposta correta. A resposta ao exercício não vinha da repetição de algum modelo já estabelecido em exercícios anteriores. A opinião dos alunos pesquisados foi registrada no gráfico abaixo.

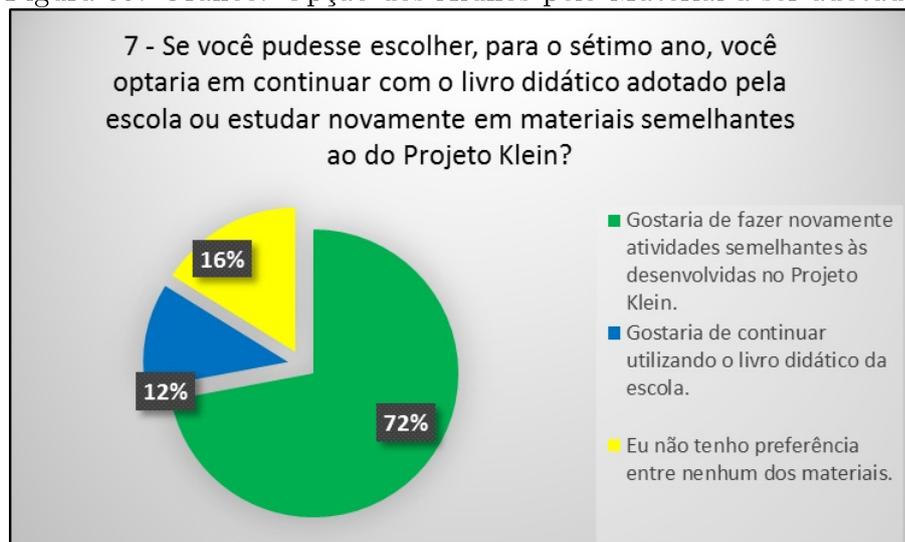
Figura 32: Gráfico: Dificuldade dos Alunos nas Atividades



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014

E, por fim, foi perguntado aos alunos dos sextos anos em qual material eles prefeririam continuar estudando. As respostas obtidas nesse quesito comprovam o sucesso que a Etapa Piloto alcançou junto aos alunos. Se pudessem escolher o material para ser estudado no sétimo ano, eles escolheriam a metodologia encontrada nas atividades da Etapa Piloto do Projeto LDEF-SBM, mesmo achando esses exercícios mais difíceis de serem realizados. A satisfação e o divertimento encontrados na realização das atividades superaram as dificuldades na opinião dos alunos.

Figura 33: Gráfico: Opção dos Alunos pelo Material a ser adotado



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014

5.2 A RECEPTIVIDADE DO MATERIAL POR PARTE DA ESPECIALISTA E DOS PROFESSORES

Os professores Alex-Sandra Cristina da Silva Borges de Carvalho, José Ricardo Rocha Fabiano, Shirlene Mendes de Sene Vilela e Aparecida Moreira Elva Borges foram os aplicadores regentes de turma da Etapa Piloto do Projeto LDEF-SBM na Escola Estadual Padre Henrique Peeters. O trabalho foi supervisionado e acompanhado pedagogicamente pela especialista Beatriz Batista Barbosa Cardoso.

Figura 34: Foto: Professores aplicadores da Etapa Piloto



Fonte: do autor

Os quatro professores aplicadores são graduados em Licenciatura Plena em Matemática. José Ricardo Rocha Fabiano e Shirlene Mendes de Sene Vilela possuem Especialização em Educação Matemática. A supervisora Beatriz Batista Barbosa Cardoso é graduada em Pedagogia e também possui uma pós-graduação na sua área de exercício.

A equipe reunia-se semanalmente para preparar as aulas da semana e avaliar as atividades já aplicadas nas aulas anteriores. Nessas reuniões de planejamento acontecia também o preenchimento dos relatórios de cada atividade, que posteriormente eram inseridos na Plataforma Moodle do Projeto Klein em Língua Portuguesa. Na primeira

parte da reunião a equipe resolvia as atividades propostas e fazia o levantamento de possíveis dificuldades do aluno, planejava como a atividade seria aplicada na sala de aula, fazia o levantamento de todos os materiais necessários para a realização da atividade. A segunda parte da reunião era destinada à discussão sobre as atividades que já haviam sido aplicadas. Os professores contavam suas experiências, acertos, dificuldades encontradas, soluções adotadas que eram anotadas pelo professor José Ricardo Rocha Fabiano, responsável em fazer o relatório que seria enviado à equipe do Rio de Janeiro.

Figura 35: Foto: Professores em reunião de planejamento



Fonte: do autor

No final do ano letivo, os professores aplicadores e a especialista também responderam a um questionário sobre suas impressões da Etapa Piloto do Projeto LDEF-SBM. No fim deste trabalho, mais especificamente na seção dos anexos, encontram-se reproduzidos uma cópia desses questionários.

Neste questionário, os professores e a especialista relataram que não conheciam a metodologia proposta pelo matemático Felix Klein e que tomaram conhecimento do Projeto LDEF-SBM através do professor José Ricardo Rocha Fabiano na primeira reunião administrativa de 2013 no final de janeiro. Após a apresentação do Projeto LDEF-SBM pelo professor, a diretora Adriana Cardoso Ferreira Silveira propôs a todos os profes-

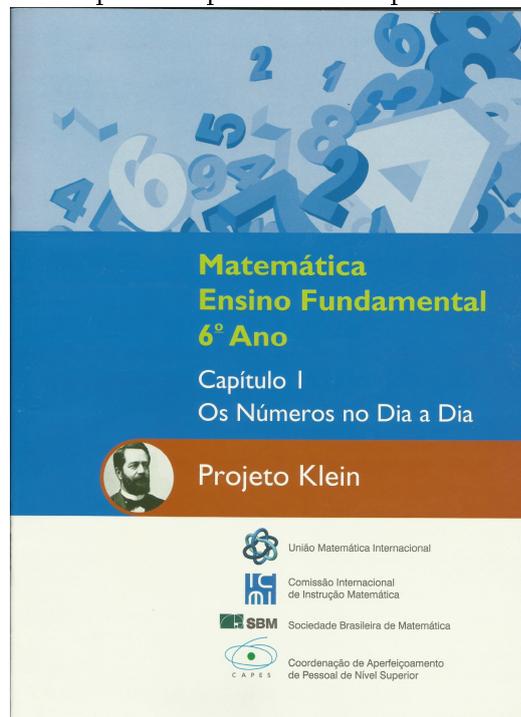
sores de Matemática dos sextos anos da Escola Estadual Padre Henrique Peeters que participassem junto com o professor José Ricardo Rocha Fabiano da aplicação da Etapa Piloto. Para tanto, a diretora colocou à disposição do projeto todos os recursos físicos e pedagógicos disponíveis na escola. Ela se comprometeu a destinar todo o material de Geometria necessário para a realização de algumas atividades, aos alunos que não os possuísem. Disponibilizou, também, a sala de informática da escola e todos os seus 12 (doze) computadores para a realização das atividades do GeoGebra.

Nos próximos itens, serão apresentadas as ponderações dos professores e da especialista sobre os capítulos 1 e 2 da Etapa Piloto do LDEF-SBM.

5.2.1 Sobre o capítulo 1 – Os Números no Dia a Dia

O capítulo 1 - “Os Números no Dia a Dia” foi desenvolvido pelos professores aplicadores da Escola Estadual Padre Henrique Peeters em 36 (trinta e seis) aulas, o que compreendeu todo o mês de fevereiro e metade do mês de março do ano de 2013.

Figura 36: Foto: Capa da Apostila do Capítulo 1 da Etapa Piloto



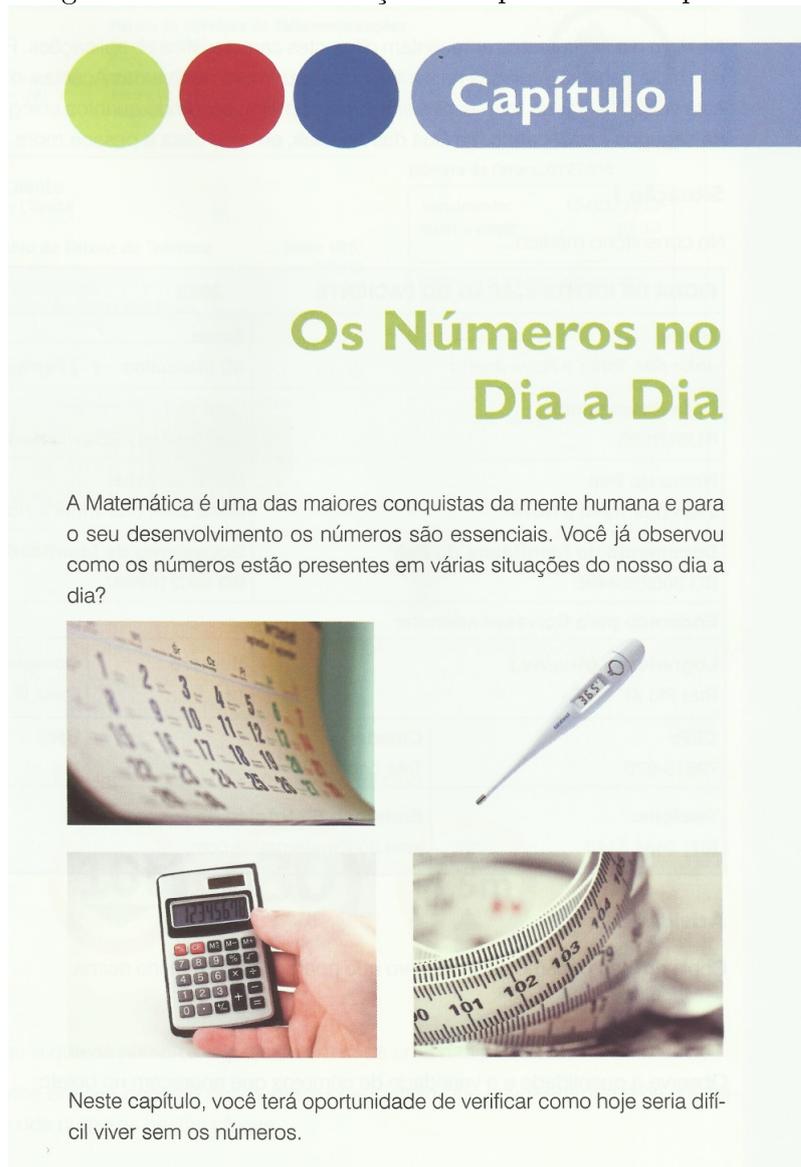
Fonte: Livro LDEF-SBM

Os professores e a especialista listaram os pontos positivos e os pontos negativos do material proposto no capítulo 1, em sua aplicação. Nos próximos parágrafos serão reproduzidas essas impressões da equipe participante da Etapa Piloto.

- Pontos positivos observados no capítulo 1:

1. O capítulo 1 cumpriu o objetivo de fazer uma revisitação dos conteúdos já aprendidos nas séries iniciais sob uma nova perspectiva. A proposta de se apresentar a ideia de número associada às ideias de contagem, de medida, de comparação e de codificação foi alcançada com êxito na opinião da equipe.

Figura 37: Foto: Introdução da Apostila do Capítulo 1



Fonte: Livro LDEF-SBM

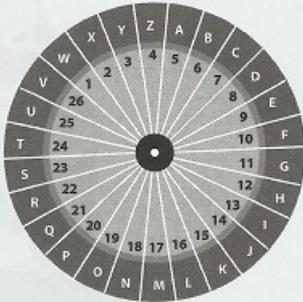
2. O material conseguiu propor questões muito divertidas com uma preocupação grande com o rigor matemático nos enunciados e nas informações. E, a equipe entende, que essa preocupação com o rigor matemático do capítulo não prejudicou a clareza e o entendimento das crianças. Pelo contrário, isso permitiu que o aluno assimilasse o conteúdo de forma correta e divertida.

3. As atividades propostas foi outro ponto positivo do capítulo. A maioria das questões despertou o interesse dos alunos. A equipe acha que, em geral, não houve excesso no que se tange à quantidade ou ao grau de dificuldade, salvo algumas atividades que serão relacionadas nos pontos negativos dessa análise. As atividades contemplaram todos os assuntos e aspectos importantes sobre o tema números.

Figura 38: Foto: Exercício Quebrando a Cuca

QUEBRANDO A CUCA (OBMEP, 2007)

Um antigo método para codificar palavras consiste em escolher um número de 1 a 26, chamado chave do código, e girar o disco interno do aparelho ilustrado na figura até que essa chave corresponda à letra A. Depois disso, as letras da palavra são substituídas pelos números correspondentes, separados por tracinhos. Por exemplo, na figura ao a chave é 5 e a palavra PAI é codificada como 20-5-13.



a) Usando a chave indicada na figura, descubra qual palavra foi codificada como 23-25-7-25-22-13.

b) Codifique *OBMEP* usando a chave 20.

c) Chicó codificou uma palavra de 4 letras com a chave 20, mas se esqueceu de colocar os tracinhos e escreveu 2620138. Ajude o Chicó, colocando os tracinhos que ele esqueceu e depois escreva a palavra que ele codificou.

Fonte: Livro LDEF-SBM

4. O capítulo, de uma forma geral, exigiu dos alunos conhecimentos cognitivos e matemáticos compatíveis para a etapa de desenvolvimento do aluno. A sequência do conteúdo definida pela equipe de redação foi boa, facilitando a articulação das atividades e textos na aplicação do material. Apenas em algumas atividades, a equipe entendeu que estava se cobrando do aluno conhecimentos que o aluno não havia vivenciado ainda. Essas atividades serão relacionadas nos pontos negativos.
5. A equipe avaliou a diagramação e o layout do capítulo como muito bom. O capítulo estava bem colorido e infantil como se espera para um livro de sexto ano.
6. A equipe também destaca o fato de já neste primeiro capítulo aparecerem exercícios de lógica matemática e de tratamento de informação.

Figura 39: Foto: Atividade de Lógica do Capítulo 1

É LÓGICO! (OBMEP, 2009)

Arnaldo, Beto, Celina e Dalila forma dois casais. Os quatro têm idades diferentes. Arnaldo é mais velho que Celina e mais novo que Dalila. O esposo de Celina é a pessoa mais velha. É correto afirmar que:

- A) Arnaldo é mais velho que Beto e sua esposa é Dalila.
- B) Arnaldo é mais velho que sua esposa Dalila.
- C) Celina é a mais nova de todos e seu marido é Beto.



- D) Dalila é mais velha que Celina e seu marido é Beto.
- E) Celina é mais velha que seu marido Arnaldo.

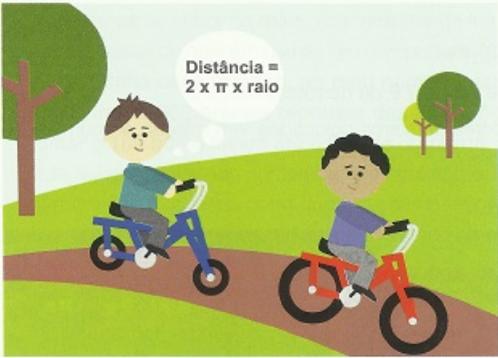
Fonte: Livro LDEF-SBM

- Pontos negativos observados no capítulo 1:

1. Alguns exercícios pareciam destoar dos demais, ou por exigir conhecimentos não compatíveis com a idade dos alunos, ou por a equipe aplicadora entender que o exercício exigia conhecimentos matemáticos que seriam trabalhados em séries posteriores.

Figura 40: Foto: Atividade do Capítulo 1

Situação 11: João e Pedro foram passear de bicicleta...



Pedro: "Que distância sua bicicleta percorre quando as rodas dão apenas uma volta? Aposto que a minha percorre uma distância maior do que a sua!"

Pedro escolheu a bicicleta com roda maior, pois sabe que a distância que a roda percorre em uma volta é maior. Esse cálculo é feito pela fórmula $2 \times \pi \times$ "a medida do raio!", π é a representação de um número.

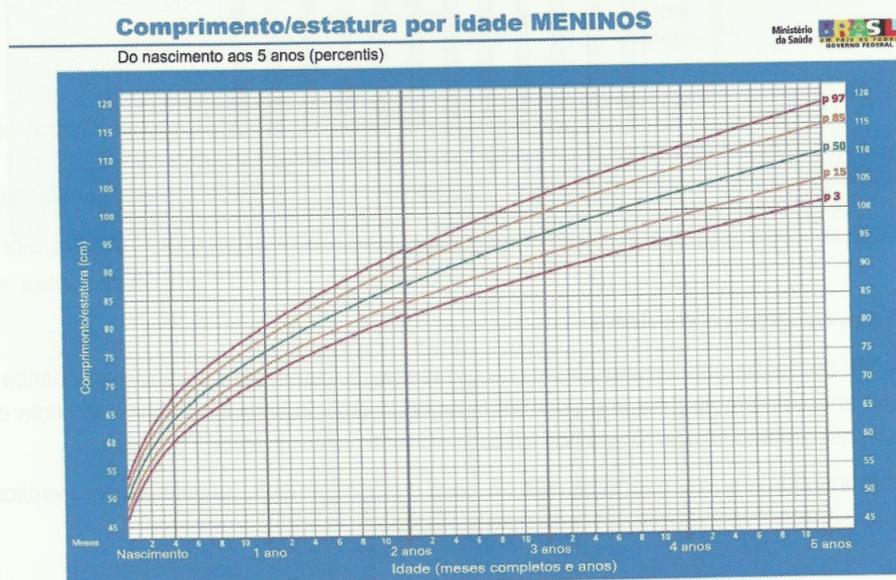
Fonte: Livro LDEF-SBM

Figura 41: Foto: Atividade 35 do Capítulo 1

Atividade 35

a) Qual era a altura de João aos 6 meses de idade?

Observe o gráfico de referência divulgado pelo Ministério da saúde e responda.



Fonte: WHO Child Growth Standards, 2006 (<http://www.who.int/childgrowth/en/>)

b) A altura de João aos seis meses estava de acordo com o que é esperado para uma criança nesta idade?

Fonte: Livro LDEF-SBM

- O Livro do Professor referente ao capítulo 1 não foi enviado às escolas.
- No início do capítulo houve uma separação entre "situação" e "atividade" que causou certa estranheza aos alunos. Como era o primeiro contato das crianças com o material, essa divisão trouxe uma ideia de desorganização do material.

Figura 42: Foto: Situações e Atividades presentes no Capítulo 1

Atividade 6

Descreva como fazer para separar 1,5 colher (sopa) de sal e 4 $\frac{1}{2}$ copos de queijo minas ralado.

Situação 7: Sandra vai ao clube

Atividade 7

Você sabe como a roleta é usada para controlar a quantidade de pessoas que entram no ginásio de um clube?

Observe a imagem. Essa roleta iniciou a contagem assim que o clube foi aberto. Quantas pessoas já entraram no ginásio neste dia?



Atividade 8

Você sabe explicar porque a pessoa que está sentada esta tão desanimada?



Situação 8: Quem você acha que pesa mais, Pedro ou João?



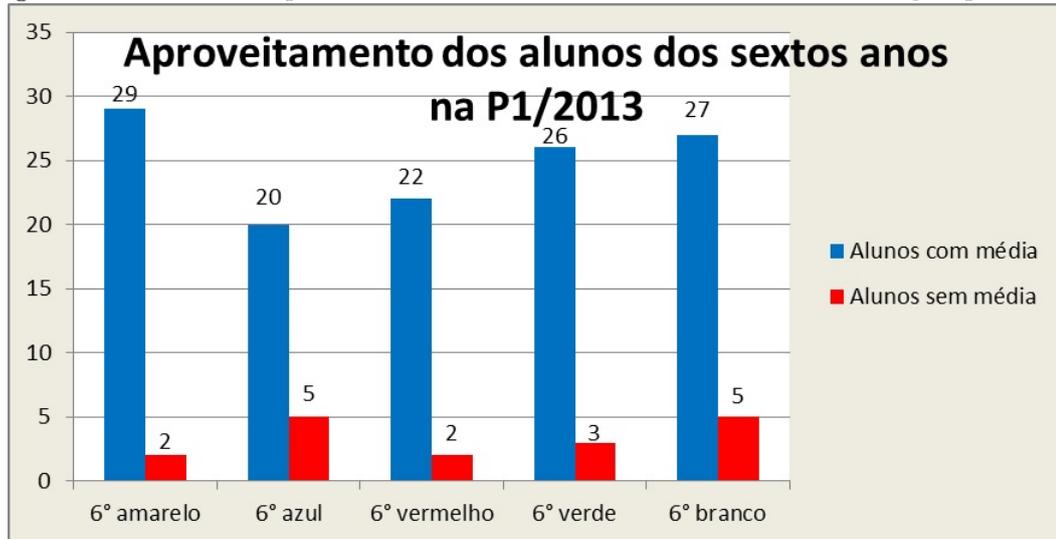
Capítulo 1 - Os Números no Dia a Dia 9

Fonte: Livro LDEF-SBM

No final do capítulo 1, a equipe aplicou uma mesma avaliação de aprendizagem em todas as turmas de sexto ano da escola.

A equipe se surpreendeu com os resultados obtidos nessa primeira avaliação. O gráfico abaixo mostra o desempenho dos alunos em cada série.

Figura 43: Gráfico: Aproveitamento dos Alunos na Primeira Avaliação por Série



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014

No gráfico seguinte, se encontra o levantamento global de todos os alunos que foram avaliados nos sextos anos da Escola Estadual Padre Henrique Peeters de Campo Florido/MG. O índice de aproveitamento dos alunos foi muito elogiado pela equipe pedagógica da escola (quase 90% dos alunos de sextos anos da escola alcançaram a média esperada para a avaliação).

Figura 44: Gráfico: Aproveitamento Global dos Alunos na Primeira Avaliação

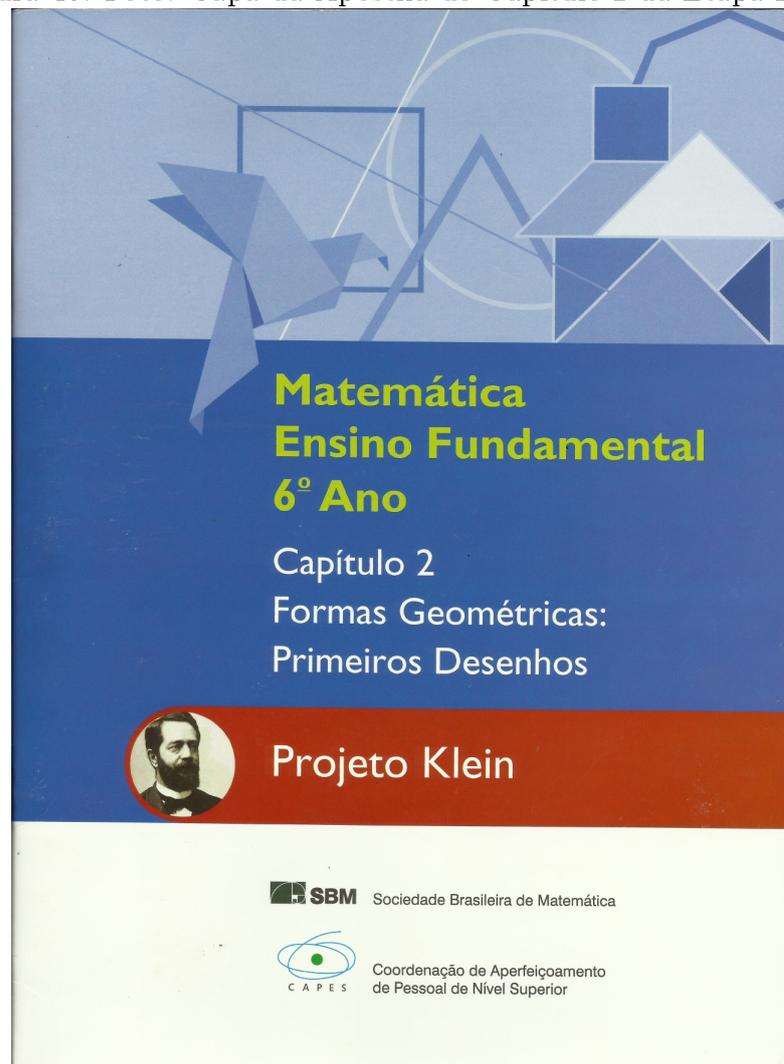


Fonte: Elaborado pelo autor, 2014

5.2.2 Sobre o capítulo 2 – Formas Geométricas: Primeiros Desenhos

O capítulo 2 do Projeto LDEF-SBM, intitulado “Formas Geométricas: Primeiros Desenhos”, foi desenvolvido nos sextos anos da Escola Estadual Padre Henrique Peeters em 30 (trinta) aulas distribuídas entre a segunda metade do mês de março e durante todo o mês de abril do ano de 2013.

Figura 45: Foto: Capa da Apostila do Capítulo 2 da Etapa Piloto



Fonte: Livro LDEF-SBM

Do questionário aplicado aos professores e à especialista, foi possível levantar os pontos positivos e os pontos negativos na opinião da equipe sobre esse capítulo.

- Pontos positivos observados no capítulo 2:

1. O capítulo alcançou o objetivo de fazer uma revisitação nos conteúdos iniciais de Geometria sem utilizar nenhuma algebrização. Em todo o capítulo 2, não há nenhum exercício que o aluno necessitou fazer alguma operação para desenvolver a atividade.
2. Os conceitos iniciais de geometria eram expostos através de atividades muito interessantes e que despertavam o interesse dos alunos em aprender. Essas atividades quase sempre eram práticas e utilizavam recursos inerentes ao gosto dos alunos, como computadores, dobraduras, desenhos em papel milimetrado, Tangram, etc.

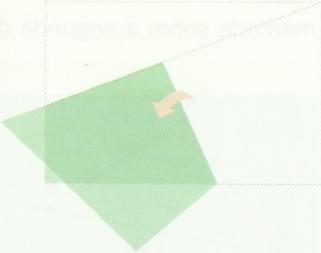
Figura 46: Foto: Atividade 6 do Capítulo 2

Atividade 6

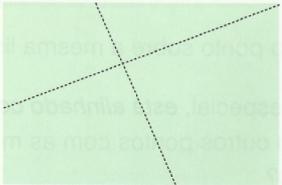
Em uma folha de papel faça uma dobra que percorra a folha de lado a lado.



Com a folha dobrada, faça uma nova dobra de modo que a primeira dobra fique sobre si mesma.



Abra a folha de papel e use o lápis para traçar as linhas sobre as marcações deixadas pelas dobras.



Essas linhas são **perpendiculares** e determinam quatro congruentes, chamados **ângulos retos**.

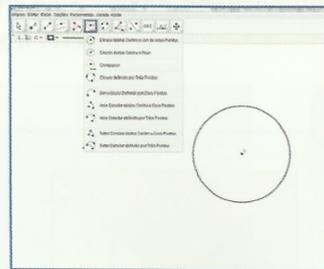
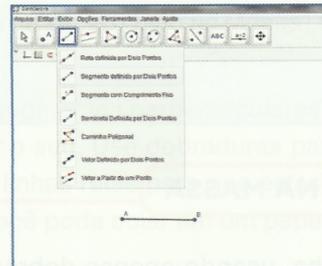
Fonte: Livro LDEF-SBM

Figura 47: Foto: Atividade Mão na Massa desenvolvida no GeoGebra

MÃO NA MASSA

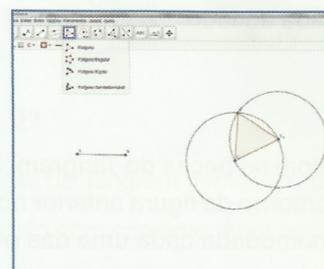
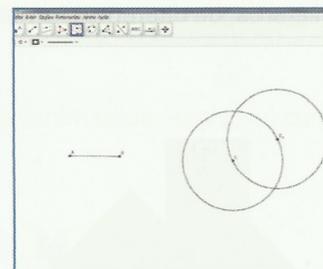
Vamos construir no GeoGebra, um triângulo com três lados congruentes. Para isso usaremos círculos de mesmo raio. Observe o procedimento de construção apresentado a seguir e repita o processo identificando o que garante que o triângulo destacado ao final do processo tem três lados congruentes.

Usando o comando para traçar um segmento definido por dois pontos, trace um segmento que identificará o tamanho dos raios dos círculos que serão traçados em seguida.



Na sequência, trace um círculo com o comando compasso, selecionando o segmento traçado na etapa anterior para definir o raio do círculo. O centro pode ser um ponto qualquer.

Repita o processo traçando um segundo círculo cujo centro esteja sobre o contorno do primeiro círculo traçado.



Os vértices do triângulo serão os centros dos círculos que você traçou e um dos pontos em que os contornos desses círculos se cruzam.

Fonte: Livro LDEF-SBM

3. Em relação à quantidade de questões e às habilidades trabalhadas nas atividades, a equipe entende que não houve excesso em nenhum desses pontos. As atividades foram bem distribuídas dentro do capítulo e, em geral, eram

questões de média dificuldade. Todas as questões despertaram o interesse da grande maioria dos alunos. Ainda em relação às atividades, a equipe menciona como ponto positivo, o cuidado apresentado nas informações matemáticas, ou seja, os redatores se preocuparam com cada palavra que aparecia nos conceitos de Geometria. Em várias definições, a equipe do Rio de Janeiro orientava os aplicadores a trocarem algumas palavras apresentadas na apostila.

4. A equipe gostou do layout do capítulo 2, apesar de ser menos infantil do que o layout do capítulo 1. Os personagens da diagramação, os bonequinhos, muito usados no capítulo 1 pouco apareceram no capítulo 2, mas isso não comprometeu a estética do capítulo que novamente foi elogiada pela equipe aplicadora.

Figura 48: Foto: Personagens das Apostilas da Etapa Piloto



Fonte: Livro LDEF-SBM

5. O capítulo 2 trouxe um jogo muito legal e de grande utilidade pedagógica para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático. A equipe aplicadora gostou bastante do jogo e espera que a coleção contemple mais esse tipo de atividade.

Figura 49: Foto: Jogo

É LÓGICO!

Observe o seguinte jogo. As linhas e colunas do quadro devem ser preenchidas de acordo com as figuras especificadas em suas bordas, e com a quantidade utilizada. Veja um exemplo:

Exemplo resolvido:

◊◊○	○	◊○○	
↓	↓	↓	
○	○	○	← ○○○
◊		○	← ◊○
◊		◊	← ◊◊

Agora é a sua vez! Distribua as figuras nos espaços do quadro abaixo, de tal forma que sejam obedecidas as quantidades especificadas nas bordas de cada linha e de cada coluna:

Desafio:

◊○		◊○	
↓		↓	
			← ○
			← ◊○
			← ◊

Fonte: Livro LDEF-SBM

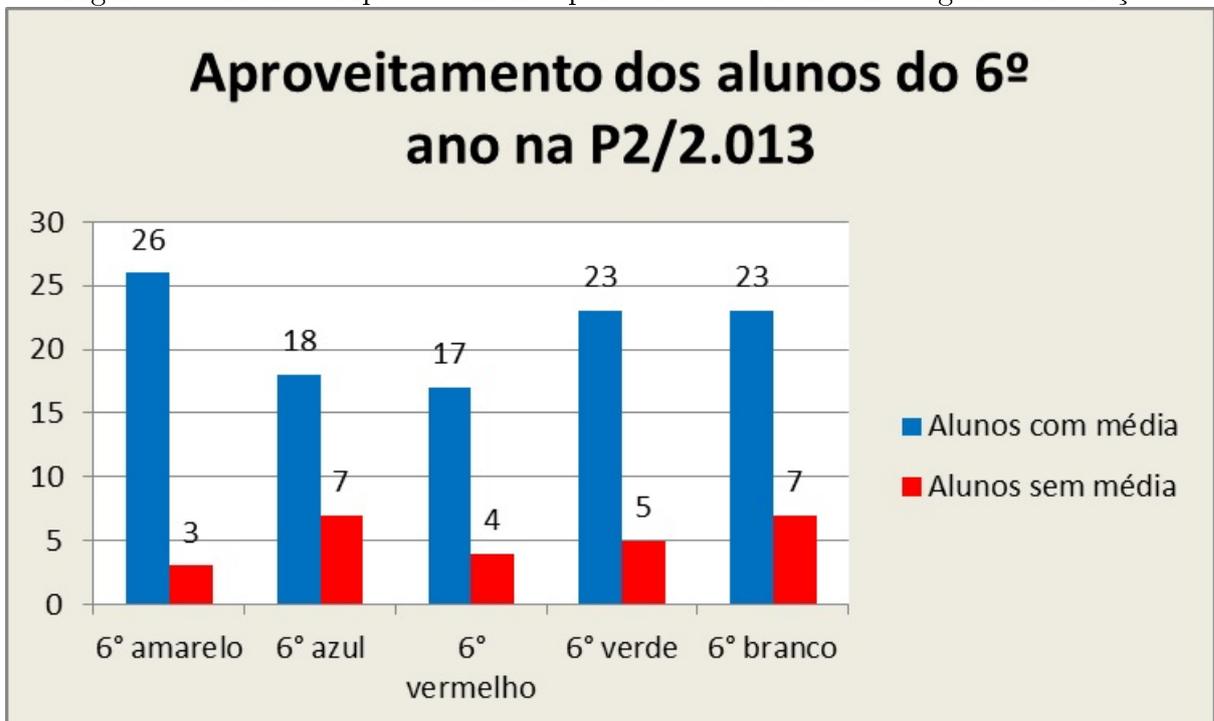
- Pontos negativos observados no capítulo 2:
 1. As muitas correções após o material pronto desagradou a equipe. A preocupação em transmitir o conceito geométrico de forma correta, usando a precisão nas palavras é vista como um ponto positivo pela equipe. Porém, essas correções foram feitas com o material já pronto, e o mais grave, na opinião da equipe, com o material já nas mãos dos alunos. Houve situações que os aplicadores foram instruídos a desconsiderar a seção inteira, a parte que falava sobre ângulos, por exemplo. A apostila dos alunos teve que ser reparada em muitos pontos paralelamente à aplicação do material.
 2. O caderno do professor novamente não foi enviado para ser utilizado pelos professores na aplicação do capítulo 2. Quando ele chegou na escola, a aplicação do capítulo já havia sido feita.
 3. A equipe não entendeu o porquê das cartas no final da apostila. A única instrução era para que se recortassem as cartas. Mas o material não indicou para qual atividade elas seriam usadas ou se faziam parte de um jogo que o material não apresentou as regras. Para as cartas não ficarem sem utilidade,

a equipe as utilizou na atividade 15, apesar de não existir nenhum indicativo que era para esse fim que elas serviriam.

Após o encerramento das atividades do capítulo 2, a escola aplicou aos alunos uma sondagem de aprendizagem.

No gráfico abaixo estão os resultados alcançados por cada turma. Deve-se informar que nessa P2 o total de alunos não é mais de 141 (cento e quarenta e um) alunos, pois houve 8 (oito) transferências de alunos para outras escolas. Assim, o total de alunos considerados para essa segunda avaliação é de 133 (cento e trinta e três) alunos.

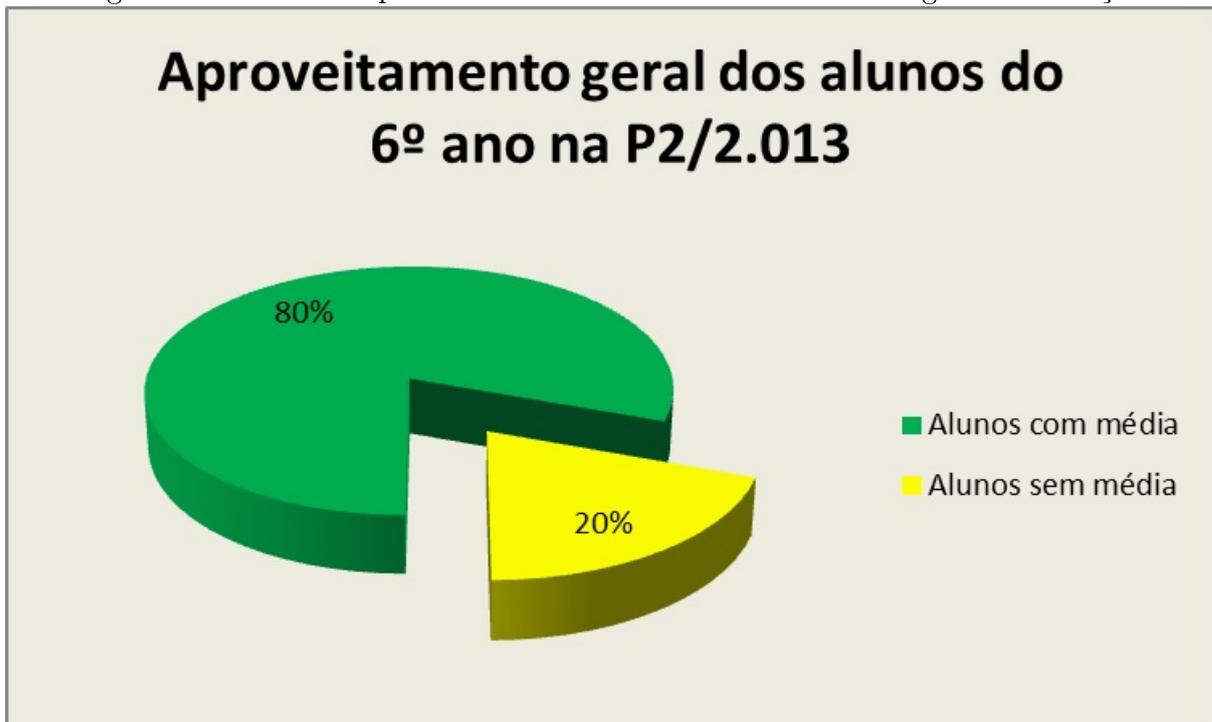
Figura 50: Gráfico: Aproveitamento por Série dos Alunos na Segunda Avaliação



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014

Mesmo observando-se uma ligeira queda na porcentagem dos alunos com média, em relação à primeira avaliação (queda de 88% para 80% nesta avaliação), a equipe ficou satisfeita. Esse índice de 80% é superior aos índices alcançados na escola no mesmo período em anos anteriores.

Figura 51: Gráfico: Aproveitamento Global dos Alunos na Segunda Avaliação



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014

5.2.3 Conclusões

Na última parte do questionário do professor procurou-se extrair dos entrevistados a opinião geral sobre a Etapa Piloto do Projeto LDEF-SBM, e estabelecer um comparativo entre as atividades do projeto e as atividades do livro didático adotado pela escola.

A equipe aplicadora foi unânime em relatar que o interesse observado em seus alunos nas atividades da Etapa Piloto superou e muito o interesse dos alunos nas atividades do livro didático. O que se observou é que quando os alunos desenvolviam as atividades da Etapa Piloto, eles se tornavam agentes ativos na busca das resoluções. Eles eram os protagonistas no seu processo de aprendizagem e os professores funcionavam como monitores do trabalho por eles desenvolvidos. Já nas atividades desenvolvidas com o livro didático a relação era outra. Os alunos eram passivos em relação às resoluções e cabia ao professor transmitir o conteúdo.

O fato dos alunos buscarem o conhecimento na realização das atividades da Etapa Piloto, provocou uma mudança significativa em relação ao que se costuma ver numa sala de aula de sexto ano. Muitas das atividades eram realizadas fora do espaço físico das salas de aula. O professor foi muito mais exigido nessas atividades pois todos os alunos queriam participar, dando suas opiniões sobre as atividades desenvolvidas.

Os professores responderam na entrevista que apesar de serem mais trabalhosas, as atividades da Etapa Piloto eram mais prazerosas de serem desenvolvidas, pois era gratificante ver os seus alunos interessados em buscar a sua aprendizagem.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No início da obra *O Saber do Professor de Matemática: Ultrapassando a dicotomia entre didática e conteúdo*, os autores Victor Giraldo e Tatiana Roque, relatam sobre uma investigação realizada pela pesquisadora Deborah Ball (Ball, 1988), com um grupo de estudantes que cursavam Licenciatura em Matemática. A pesquisa propunha que os estudantes desenvolvessem uma representação, seja uma estória, um modelo, uma figura, uma situação do mundo real, para a divisão $1\frac{3}{4}/\frac{1}{2}$.

Ball procurava averiguar como esses estudantes resolveriam esse tipo de situação, que certamente eles encontrariam numa sala de aula de sexto ou de sétimo ano do Ensino Básico.

Giraldo e Roque apresentam os resultados encontrados pela pesquisadora:

“Dos 18 estudantes participantes do trabalho, apenas cinco foram capazes de sugerir representações apropriadas; enquanto outros cinco apresentaram representações impróprias, e os oito restantes declararam-se incapazes de sugerir qualquer representação. Ball observa ainda que mesmo as cinco respostas consideradas satisfatórias eram bastante confusas e foram produzidas somente depois de considerável esforço por parte dos participantes. Nas respostas insatisfatórias, os estudantes se limitaram a descrever o processo algébrico de efetuar divisões por meio da “multiplicação pelo inverso”, ou ainda a fornecer situações que eram modeladas pela divisão por 2 e não por $1/2$, como por exemplo: Se tivéssemos um e três quartos de pizzas sobrando e se dois de nós estivéssemos loucos para reparti-la, então como poderíamos fazer a repartição? Esses resultados são surpreendentes, especialmente se consideramos o fato de que todos os participantes da pesquisa seguiam cursos com ênfase em matemática e já haviam sido aprovados em disciplinas de “matemática superior”. (O Saber do Professor de Matemática: Ultrapassando a dicotomia entre didática e conteúdo, VICTOR GIRALDO e TATIANA ROQUE, p. 10).” (KLEIN, 2009, p.1)

Essa pesquisa, apesar de não ter sido realizada em nosso país, exemplifica o que ocorre em grande parte dos cursos de formação de professores no Brasil. Os cursos de licenciatura quase nunca qualificam os futuros professores para vivenciar a realidade de uma sala de aula. Há uma vasta bibliografia sobre o assunto que indica essa distância do que se aprende na vida acadêmica universitária, e o que se vivenciará como futuro regente de turma numa sala de aula. Os entrevistados da pesquisa citada acima, já tinham sido aprovados em disciplinas de nível superior, mas não foram capazes de lidar com uma situação de nível básico, e que eles, como professores, poderiam ser interpelados por algum aluno na sua futura vida profissional.

Quando os recém-formados entram numa escola pela primeira vez para lecionar, ficam tão inseguros que geralmente se apoiam em modelos de ensino já estabelecidos pelo sistema. Quase sempre os professores com mais tempo de serviço na escola orientam esses professores iniciantes a seguirem o seu modelo de ensino. Essa realidade vem se repetindo como um ciclo que faz com que a escola quase nunca acompanhe a evolução que permeia toda a sociedade. A escola acaba sendo vista como uma instituição onde as mudanças estão sendo realizadas muito vagarosamente.

Talvez esse fato seja uma das causas das usuais resistências dos professores a tudo o que é novo e que exige dele sair de sua “zona de conforto” (expressão normalmente usada na educação para designar os aspectos que o professor domina por realizá-los há muito tempo, na grande maioria das vezes por ações repetidas). Essa resistência se observa com relação a muitos aspectos que vão desde mudanças estruturais no sistema de ensino, e até mesmo em materiais pedagógicos que tragam novidades e mudanças dos tradicionalmente usados.

Toda essa problemática exposta acima foi vivenciada por mim. Assim que me formei professor de Matemática, fui lecionar na Escola Estadual Padre Henrique Peeters. Nos primeiros anos, como todo iniciante, tive muita insegurança e dificuldade em algumas situações que apareciam no meu dia a dia profissional. Dificuldades que minha educação universitária não havia me preparado para lidar.

A pessoa indicada para orientar-me em minhas dificuldades diárias foi minha ex-professora, que passaria a ser minha companheira de profissão e minha coordenadora de área. Fui moldado por ela para ser um professor como todos da área de Matemática da Escola Estadual Padre Henrique Peeters: professores rígidos dentro da sala de aula, que mantêm todos os alunos sentados em fileiras; professores que pedagogicamente davam mais importância às resoluções de equações, expressões, operações, do que aos problemas onde essas ferramentas seriam usadas; professores que se colocavam como detentores do conhecimento e que o transmitiam aos alunos que assimilavam de forma passiva; professores que não davam importância à Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas, pois não viam relação entre as atividades propostas na OBMEP com a Matemática ensinada na sala de aula.

O aluno bom era aquele que sabia operar e não pensar. Quando reuníamos para escolher o livro didático a ser adotado na escola, sempre optávamos pelos livros mais tradicionais, aqueles que vinham com muitos exemplos para servirem de modelo para os alunos, e que não exigiam muito do raciocínio deles.

Quando a diretora solicitou que a Etapa Piloto do Projeto LDEF-SBM fosse desenvolvida em todos os sextos anos da escola, ficamos um pouco receosos no bom êxito que o projeto pretendia alcançar. Mesmo tendo ido para uma capacitação no Rio de Janeiro com o comitê editorial, não estava muito certo do sucesso da aplicação do material. Achei muito interessante o projeto, mas tinha sérias dúvidas que ele alcançasse o objetivo pretendido.

Nas primeiras semanas sentimos muita dificuldade na aplicação. Os alunos estavam

com dificuldade em desenvolver as atividades propostas no material, pois estavam acostumados a “fazer contas e expressões”. Alguns pais foram na escola questionar a vantagem pedagógica em trabalhar com aquele tipo de atividade, em substituição das atividades que os seus filhos estavam acostumados. Alguns pais chegavam a duvidar que as atividades desenvolvidas pertenciam ao estudo de Matemática. Os professores aplicadores sentiram certo desconforto em perceber que aquelas questões eram mais trabalhosas de serem desenvolvidas em sala de aula, pois exigiam muito mais envolvimento junto aos alunos. Alguns professores comentavam que não conseguiam ter algum tempo na aula, pois as crianças queriam participar e opinar o tempo todo.

Mas com o transcorrer do tempo, algo muito interessante foi percebido por todos os envolvidos. Os alunos acostumaram-se com o tipo de atividade da Etapa Piloto e se interessavam de tal forma pela Matemática que os professores dos demais conteúdos se sentiram “enciumados” por não estarem desenvolvendo projetos similares ao do LDEF-SBM. Os pais perceberam o interesse dos filhos em estudar e ficaram satisfeitos com os resultados alcançados nas avaliações realizadas. E, o mais importante, os professores da Escola Estadual Padre Henrique Peeters, que sempre foram resistentes em mudar a sua metodologia de ensino, não apenas aceitaram a mudança, como gostaram de tê-la realizado.

Após a aplicação do capítulo dois, a Etapa Piloto do Projeto LDEF-SBM foi interrompida. A equipe editorial do projeto explicou às escolas onde estavam sendo aplicadas a Etapa Piloto, que o Projeto LDEF-SBM despertou o interesse do Ministério da Educação em elaborar junto com a coordenação nacional do Projeto Klein em Língua Portuguesa, um livro digital. Com isso, o LDEF-SBM ganharia uma nova estrutura e passaria a ser denominado MATDIGITAL.

Essa notícia causou insatisfação nos alunos, professores e no serviço pedagógico da Escola Estadual Padre Henrique Peeters que gostariam muito que as atividades continuassem a serem desenvolvidas na escola. Nos demais bimestres do ano letivo de 2013, a Escola Estadual Padre Henrique Peeters adotou o livro *A Conquista da Matemática*, dos autores José Ruy Giovanni Jr. & Benedicto Castrucci, para ser aplicado nos sextos anos. Os alunos sentiram bastante a diferença na metodologia das obras. O interesse, a participação e o rendimento diminuíram bastante nas aulas.

Ao analisarmos todos esses fatos, podemos concluir que a aplicação da Etapa Piloto na Escola Estadual Padre Henrique Peeters foi mais do que uma mera experiência bem sucedida da aplicação de material didático na escola. A realização da Etapa Piloto provo-

cou uma mudança profunda nas práticas pedagógicas da área de Matemática na escola. A partir dessa experiência, passamos a entender a necessidade de evoluirmos em nossas metodologias de ensino. Percebemos que devemos funcionar como facilitadores na busca de nossos alunos pelo conhecimento. E, o mais importante, que a Matemática tem que ser aprendida de forma prazerosa. Só assim conseguiremos despertar o interesse e a atenção dos alunos nas aulas.

Esperamos que esse relato motive o desenvolvimento de projetos similares em outras escolas; que contribua de forma significativa para a tomada de decisões na produção de novos materiais do Projeto Klein; e que produzam os mesmos efeitos que provocaram na Escola Estadual Padre Henrique Peeters. Talvez essas mudanças gradativas provoquem um crescimento no nível do ensino de Matemática no Brasil.

Referências

BARTON, Bill. **Creating a Space for Mathematicians and Educators: The philosophical basis for the Klein Project.** XIII CIAEM-IACME. Recife. Brasil. 2011.

BARTON, Bill. **The Klein Project: A living & Connected View of Mathematics for Teachers. An IMU/ICMI Collaboration: A Short Description.** MSOR Connections. Vol 8 Número 4 November 2008-January 2009.

CASTRUCCI, BENEDICTO; GIOVANNI JR., JOSÉ RUY **A Conquista da Matemática.** 6. Edição. São Paulo: FTD, 2010.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; DA SILVA, R. **Metodologia científica.** 6. Edição. 4. Reimpressão. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

Fosnot, C. T. (1996). **Constructivism: A psychological theory of learning.** In C. T. Fosnot (Ed.), **Constructivism: Theory, perspectives, and practice (pp. 8-33).** New York: Teachers College Press.

GIL, A. C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa.** 5. Edição. São Paulo: Atlas, 2010.

GIRALDO, Vitor & ROQUE, Tatiana. **O saber do professor de Matemática.** Rio de Janeiro. Ciência Moderna , 2013.

KLEIN, Felix. **Elementarmathematik vom hoheren Standpunkte aus.** Primeira edição. Ausgearbeitet von Ernst Hellinger. Vol. 1: Arithmetik, Algebra, Analysis. Vorlesung, gehalten im Wintersemester 1907 - 1908. Leipzig: Teubner, 1908. Vol 2: Geometrie. Vorlesung, gehalten im Sommersemester 1908. Leipzig: Teubner, 1909.

KLEIN, Felix. **Matemática elementar de um ponto de vista superior.** Volume I. Parte 1. Aritmética. Lisboa. Editora SPM, 2009.

Projeto de Pesquisa do MatDigital. Sociedade Brasileira de Matemática. Rio de Janeiro.

Relatório Consolidado do Projeto Livro Didático para o Ensino Fundamental. Sociedade Brasileira de Matemática. Rio de Janeiro

SCHUBRING, Gert. **The First Century of the International Commission on Mathematical Instruction (1908-2008), Histoty of ICMI.** Symposium on the Occasian of the 100th Anniversary of ICMI.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração.** 12. Edição - São Paulo: Atlas, 2010.

VIEIRA, Marcelo Milano Falcão. ZOUAIN, Deborah Moraes (Org.) **Pesquisa qualitativa em administração**. Rio de Janeiro. Editora FGV, 2004.

Parte I

ANEXOS

ANEXO A - Questionário para os alunos

QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS

1-NOME DA ESCOLA ONDE FOI APLICADO O PROJETO PILOTO: _____

2-Turma: 6º ano _____

IDENTIFICAÇÃO DO ALUNO

1-Quantos anos você tem? Eu tenho anos

2-Qual o seu sexo? () M () F

3-Você mora na: () zona urbana () zona rural

4-Em sua casa você: () tem computador, mas sem Internet

() tem computador com Internet

() não tem computador

SOBRE O CAPÍTULO 1 – OS NÚMEROS NO DIA A DIA

1-Sobre a dificuldade na resolução das questões, você achou :

() fáceis () não fáceis, mas também não difíceis () difíceis

2- Você achou as questões:

() muito legais e divertidas () interessantes mas não divertidas () não gostou

3-Qual das atividades/situações você mais gostou? Cite três em ordem de sua preferência:

1º: _____

2º: _____

3º: _____

SOBRE O CAPÍTULO 2 – Formas geométricas: Primeiros Desenhos

1-Sobre a dificuldade na resolução das questões, você achou :

() fáceis () não fáceis, mas também não difíceis () difíceis

2- Você achou as questões:

() muito legais e divertidas () interessantes mas não divertidas () não gostou

3-Qual das atividades/situações você mais gostou? Cite três em ordem de sua preferência:

1º: _____

2º: _____

3º: _____

CONCLUSÕES

1-Você gostava de estudar matemática antes de ingressar no sexto ano?

() Sim () Não

2-Você achou diferença nas atividades que você desenvolvia no quinto ano com as atividades propostas no início do sexto ano?

() Sim () Não

3-No início ano letivo, ao utilizar os dois capítulos do Projeto Klein, você:

() Adaptou às novidades do sexto ano rapidamente e não sentiu dificuldade de aprender.

() Demorou um pouco a adaptar às novidades do sexto ano, mas não sentiu dificuldade de aprender

() Demorou a adaptar às novidades do sexto ano e não aprendeu o que o professor estava ensinando.

4-O desenvolvimento das atividades do Projeto Klein despertou em você o gosto em aprender Matemática?

- Sim. A partir das atividades eu comecei a gostar mais de matemática.
- Não, pois eu já gostava de matemática e continuei a gostar.
- Não, pois eu gostava de matemática e passei a não gostar de matemática.
- Não, pois eu não gostava de matemática e continuei a não gostar.

5-Durante o ano, quais atividades você achou mais interessante de desenvolver?

- As atividades do Projeto Klein
- As atividades desenvolvidas no livro didático adotado pela escola.
- Não vi diferença nas atividades entre os dois materiais.

6-Quais atividades você achou mais fácil de desenvolver?

- As atividades do Projeto Klein
- As atividades do livro didático adotado pela escola.
- Não vi diferença nas atividades entre os dois materiais.

7-Se você pudesse escolher , para o sétimo ano, você optaria em continuar com o livro didático adotado pela escola ou estudar novamente em materiais semelhantes ao do Projeto Klein?

- Gostaria de fazer novamente atividades semelhantes às desenvolvidas no Projeto Klein.
- Gostaria de continuar utilizando o livro didático da escola.
- Eu não tenho preferência entre nenhum dos materiais.

ANEXO B – Questionário para os especialistas

QUESTIONÁRIO PARA OS ESPECIALISTAS

NOME DA ESCOLA ONDE FOI APLICADO O PROJETO PILOTO: _____

FUNÇÃO NA ESCOLA/SEE: _____

IDENTIFICAÇÃO DO PROFESSOR APLICADOR / ESPECIALISTA

1-Sexo: () M () F

2- Titulação Máxima: () Ensino Médio Completo

() Ensino Superior – em curso

() Ensino Superior Completo(Graduação)

() Especialista (Pós Graduação)

() Mestrado

() Doutorado

3-Graduação em: _____

4-Tempo de serviço na função: _____

5-Há quanto tempo foi o último curso de aperfeiçoamento/capacitação que você frequentou?

() de 0 a 2 anos

() de 2 a 5 anos

() de 5 a 10 anos

() mais de 10 anos

6-Já tinha algum conhecimento da metodologia proposta por Felix Klein?

() sim () não.

SOBRE RECURSOS PEDAGÓGICOS

7-A Escola oferece material de geometria (transferidor, compasso, régua, etc.) emprestado aos alunos que não tem condições de comprar?

() sim () não.

8-Você considera importante a utilização de recursos computacionais como uma das formas de metodologia de ensino?

() sim () não.

9-A Escola onde você aplicou o Projeto possui sala de informática para os alunos desenvolverem as atividades propostas no computador?

() sim () não.

10-Com relação aos livros didáticos:

() Você tem interesse em continuar orientando professores que buscam propostas educacionais diferenciadas em materiais inovadores e que ainda estão em fase de testes.

() Você prefere orientar professores que adotam apenas os livros didáticos tradicionais já aprovados pelo PNLD.

() Não tem uma opinião totalmente formada à respeito desse tópico.

11-Quais recursos computacionais você conhece e julga importante para a prática pedagógica no ensino de matemática?

12-Quais ações você precisou modificar (ou acrescentar) em sua prática como especialista para acompanhar seus professores na aplicação do Projeto Klein ?

ANEXO C - Questionário para os professores aplicadores

QUESTIONÁRIO PARA OS PROFESSORES APLICADORES
--

NOME DA ESCOLA ONDE FOI APLICADO O PROJETO PILOTO: _____

IDENTIFICAÇÃO DO PROFESSOR APLICADOR / ESPECIALISTA

1-Sexo: () M () F

2- Titulação Máxima: () Ensino Médio Completo

() Ensino Superior – em curso

() Ensino Superior Completo(Graduação)

() Especialista (Pós Graduação)

() Mestrado

() Doutorado

3-Graduação em: _____

4-Tempo de serviço na função:_____

5-Há quanto tempo foi o último curso de aperfeiçoamento/capacitação que você frequentou?

() de 0 a 2 anos

() de 2 a 5 anos

() de 5 a 10 anos

() mais de 10 anos

6-Já tinha algum conhecimento da metodologia proposta por Felix Klein?

() sim () não.

7-Como tomou conhecimento do Projeto Klein em Língua Portuguesa?

SOBRE RECURSOS PEDAGÓGICOS

7-A Escola oferece material de geometria (transferidor, compasso, régua, etc.) emprestado aos alunos que não tem condições de comprar?

() Sim () Não

8-Você considera importante a utilização de recursos computacionais como uma das formas de metodologia de ensino?

() () Sim () Não

9-A Escola onde você aplicou o Projeto possui sala de informática para os alunos desenvolverem as atividades propostas no computador? () Sim () Não

SOBRE O CAPÍTULO 1 – OS NÚMEROS NO DIA A DIA
--

10-Número de aulas usadas no desenvolvimento do capítulo:_____

Sobre a apresentação do capítulo:

11-Cumpre, de fato, o objetivo de apresentar os conteúdos desenvolvidos no capítulo?

() Sim () Não

12-Está claro para o aluno? () Sim () Não

Sobre o desenvolvimento:

13-As atividades e os textos atendem aos objetivos propostos?

() Sim () Não

14-As atividades são excessivas (por exemplo, quanto à quantidade ou ao grau de dificuldade) para a abordagem dos conteúdos?

Sim Não

15-As atividades deixaram de contemplar algum assunto ou aspecto importante do conteúdo abordado?

Sim Não

Sobre a seção organizando o que você aprendeu

16-Cumpre, de fato, o objetivo de sistematizar as principais ideias e conceitos desenvolvidos no capítulo?

Sim Não

17-Está clara para os alunos?

Sim Não

Sobre a distribuição do conteúdo no capítulo

18-O capítulo equilibra adequadamente atividades de diferentes graus de dificuldade?

Sim Não

19-A organização sequencial e articulação das atividades e textos são adequadas?

Sim Não

20-A redação do capítulo está boa, adequada a série?

Sim Não

21-O capítulo exige habilidades cognitivas compatíveis com a etapa de desenvolvimento do aluno?

Sim Não

22-O capítulo exige conteúdos matemáticos compatíveis para a etapa de desenvolvimento do aluno?

Sim Não

23-A diagramação está boa, clara e adequada à série?

Sim Não

24-Classificação geral do capítulo

() fácil () médiol () difícil () muito difícil

25-Na avaliação/teste final do capítulo, quantos alunos alcançaram a média esperada pela Escola?

_____alunos com média e _____alunos sem média

SOBRE O CAPÍTULO 2 – FORMAS GEOMÉTRICAS: PRIMEIROS DESENHOS
--

26-Número de aulas usadas no desenvolvimento do capítulo:_____

Sobre a apresentação do capítulo:

27-Cumpre, de fato, o objetivo de apresentar os conteúdos desenvolvidos no capítulo?

() Sim () Não

28-Está claro para o aluno? () Sim () Não

Sobre o desenvolvimento:

29-As atividades e os textos atendem aos objetivos propostos?

() Sim () Não

30-As atividades são excessivas (por exemplo, quanto à quantidade ou ao grau de dificuldade) para a abordagem dos conteúdos?

() Sim () Não

31-As atividades deixaram de contemplar algum assunto ou aspecto importante do conteúdo abordado?

() Sim () Não

Sobre a seção organizando o que você aprendeu

32-Cumpre, de fato, o objetivo de sistematizar as principais ideias e conceitos desenvolvidos no capítulo?

() Sim () Não

33-Está clara para os alunos?

() Sim () Não

Sobre a distribuição do conteúdo no capítulo

34-O capítulo equilibra adequadamente atividades de diferentes graus de dificuldade?

() Sim () Não

35-A organização sequencial e articulação das atividades e textos são adequadas?

() Sim () Não

36-A redação do capítulo está boa, adequada a série?

() Sim () Não

37-O capítulo exige habilidades cognitivas compatíveis com a etapa de desenvolvimento do aluno?

() Sim () Não

38-O capítulo exige conteúdos matemáticos compatíveis para a etapa de desenvolvimento do aluno?

() Sim () Não

39-A diagramação está boa, clara e adequada à série?

() Sim () Não

40-Classificação geral do capítulo

() fácil () médiol () difícil () muito difícil

41-Na avaliação/teste final do capítulo, quantos alunos alcançaram a média esperada pela Escola?

_____alunos com média e _____alunos sem média

SOBRE O CADERNO DO PROFESSOR

42-Cumpre, de fato, o objetivo de dar suporte para o uso do material em sala de aula?

() Sim () Não

43-Tem redação clara?

() Sim () Não

44-Deixa de considerar algum assunto ou aspecto importante do conteúdo abordado?

() Sim () Não

CONSIDERAÇÕES FINAIS

45-Comparando as atividades que você desenvolveu do Projeto Klein com as atividades do livro didático utilizado em sua escola, responda:

1 . Você sentiu diferença na receptividade por parte dos alunos na aplicação dessas atividades?

a . Sim, os alunos se interessaram mais pelas atividades do Projeto Klein.

b . Sim, os alunos se interessaram mais pelas atividades do livro didático.

c . Não. Não houve diferença na aplicação das atividades.

2 . As atividades do Projeto Klein exigiram mais de você enquanto professor?

Sim Não

3 . Após a aplicação do Projeto Klein você notou alguma diferença em relação à sua metodologia de ensino?

Sim Não

4 . Você gostaria de ter continuado a aplicação deste material durante o ano letivo de 2013?

Sim Não

5 . Os alunos questionaram sobre a interrupção da aplicação deste material?

Sim Não

6 . Durante a aplicação do material, você teve o acompanhamento dos(as) técnicos(as) da superintendência

regional de ensino?

Sim Não