

ELIZABETH PASTOR GARNIER

**ANÁLISE DE RECURSOS DIDÁTICOS NA FORMAÇÃO  
DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação  
Profmat do Instituto de Matemática  
da Universidade Federal do Rio de  
Janeiro para obtenção do título de  
Mestre em Matemática

Orientador: Prof. Dr. Victor Augusto Giraldo

RIO DE JANEIRO

2015

## CIP - Catalogação na Publicação

G236a Garnier, Elizabeth Pastor  
ANÁLISE DE RECURSOS DIDÁTICOS NA FORMAÇÃO DE  
PROFESSORES DE MATEMÁTICA / Elizabeth Pastor  
Garnier. -- Rio de Janeiro, 2015.  
93 f.

Orientador: Victor Augusto Giraldo.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal  
do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática,  
Programa de Pós-Graduação em Matemática, 2015.

1. Educação Matemática. 2. Livros didáticos. 3.  
Conhecimento Pedagógico de Conteúdo. 4. Formação do  
Professor de Matemática. I. Giraldo, Victor  
Augusto, orient. II. Título.

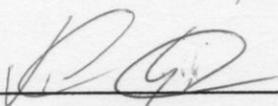
ELIZABETH PASTOR GARNIER

**ANÁLISE DE RECURSOS DIDÁTICOS NA FORMAÇÃO  
DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Dissertação de Mestrado  
apresentada ao Programa de Pós-  
Graduação Profmat do Instituto de  
Matemática da Universidade  
Federal do Rio de Janeiro como  
requisito parcial à obtenção do título  
de Mestre em Matemática

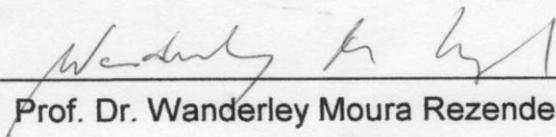
Aprovada em 26/02/2015.

**Banca Examinadora**



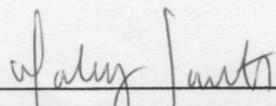
Prof. Dr. Victor Augusto Giraldo

Instituição: UFRJ



Prof. Dr. Wanderley Moura Rezende

Instituição: UFF



Profa. Dra. Walcy Santos

Instituição: UFRJ

## DEDICATÓRIA

À Professora Maria Laura (*in memoriam*),  
grande educadora, minha mestra, que, com  
seu exemplo, despertou em mim a coragem  
de viver novas aventuras.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao professor Victor, pelo carinho e paciência ao me orientar na elaboração deste trabalho.

À minha mãe, pelo exemplo de guerreira incansável.

Ao Gustavo, Eduardo e Guilherme, pelo apoio nos momentos difíceis e pela compreensão da minha ausência em tantos acontecimentos.

Ao Artur, Gabriel e Lucas, que ainda são pequenos para entenderem esse trabalho, mas que me deram ânimo para executá-lo.

Às amigas Marilma e Ana Lúcia, por estarem sempre ao meu lado, me incentivando.

Aos professores do mestrado, em especial aos professores Victor e Nei Carlos, que fizeram contribuições enriquecedoras à minha vida profissional.

Muito obrigada!

*Ninguém começa a ser educador numa certa terça-feira às quatro horas da tarde. Ninguém nasce educador ou marcado para ser educador. A gente se faz educador, a gente se forma, como educador, permanentemente, na prática e na reflexão sobre a prática.*

*Paulo Freire*

## RESUMO

GARNIER, Elizabeth Pastor. **ANÁLISE DE RECURSOS DIDÁTICOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**. Rio de Janeiro, 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

Nas últimas décadas, o desempenho insatisfatório dos alunos do Ensino Básico, no Brasil, em avaliações nacionais e internacionais, particularmente em matemática, tem chamado a atenção da comunidade escolar e de órgãos governamentais que buscam melhorar a qualidade da educação no país. Investimentos na formação continuada dos professores e programas de distribuição de livro didático em escolas públicas, são ações que surgiram com o objetivo de melhorar a atuação dos professores em suas aulas. Porém, pesquisadores como Shulman, Ball, Moreira, Rangel e outros, defendem não ser suficiente o conhecimento do conteúdo, para que o professor tenha um bom desempenho profissional. Eles adotam como indispensável, o conhecimento pedagógico do conteúdo e a reflexão sobre a prática. Desse modo, o presente trabalho busca analisar como a discussão coletiva e a análise crítica sobre material didático podem levar o professor de matemática a refletir sobre sua atuação em sala de aula. A pesquisa exploratória, de natureza qualitativa, foi desenvolvida através dos trabalhos dos autores citados, de análise de livros didáticos de matemática utilizados no 6º ano do Ensino Fundamental e por meio de relatos de professores de matemática da Educação Básica atuantes em escolas públicas no Rio de Janeiro, concluintes do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Durante a realização da oficina para examinar o material didático do Projeto Klein do 6º ano do Ensino Fundamental, os professores refletiram sobre suas formações iniciais, a realidade da sala de aula, o currículo de matemática e dificuldades em suas práticas. Dessa forma, foi constatado que, através da discussão em grupo sobre materiais didáticos, o professor pode desenvolver seu conhecimento pedagógico de conteúdo, fator preponderante para a modificação de sua prática.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação Matemática. Livros didáticos. Conhecimento Pedagógico de Conteúdo. Formação do Professor de Matemática.

## ABSTRACT

GARNIER, Elizabeth Pastor. **ANÁLISE DE RECURSOS DIDÁTICOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**. Rio de Janeiro, 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

On the last decades, poor performance of the Brazilian elementary school students on national and international assessments, particularly in mathematics, has driven the attention of the academic community and governmental sectors to actions aiming for the improvement of elementary education in the country. Investments on in-service teachers training and programs of distribution of textbooks in public schools are among the efforts that aim to improve the teachers' performance in their classrooms. However, researchers like Shulman, Ball, Moreira, Rangel, and others argue that knowledge of subject matter *per se* is not enough for the teacher to achieve satisfactory performance levels. They consider imperative the pedagogical content knowledge to be connected with reflection about the practices. Thus, this work aims to analyze how collective discussion and critical analysis about the pedagogical resources may lead the mathematics teachers to reflect about their own classroom practice. A qualitative exploratory research was developed having the work of the authors mentioned above as a theoretical framework. Data includes the analysis of mathematics textbooks adopted in elementary schools, and the analysis of collective discussion of a workshop with a group of public schools' elementary mathematics teachers from Rio de Janeiro, who were graduate students at a professional masters course. During the workshop, participants reflected about their background education, the classroom practices, the mathematics curriculum, and its practical obstacles. Results suggest that group discussions about the didactic material can promote the development of teachers' pedagogical content knowledge, which is a crucial factor to change its practices.

Key-words: Mathematics Education. Textbook. Pedagogical Content Knowledge. Mathematics Teacher's Education.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Matemática Ensino Fundamental 6º Ano . . . . .	23
Figura 2 - Presente da tia... . . . .	24
Figura 3 - Gráfico: Você optaria em continuar com o livro LDEF – Escola Estadual Padre Henrique Peeters. . . . .	27
Figura 4 - Gráfico: Você optaria em continuar com o livro LDEF – Escola Estadual Dalva Stela de Queiroz. . . . .	28
Figura 5 - Gráfico: Você optaria em continuar com o livro LDEF – Escola Estadual Alírio Herval . . . . .	29
Figura 6 - Atividade 15. . . . .	30
Figura 7 - Quadro informativo sobre os professores participantes da oficina. . . . .	34
Figura 8 - Quadro informativo sobre os livros didáticos analisados. . . . .	36
Figura 9 - Imagem do livro Projeto Teláris: Matemática 6. . . . .	38
Figura 10 - Projeto Teláris: Matemática 6º ano – Sumário (a) . . . . .	39
Figura 11 - Projeto Teláris: Matemática 6º ano – Sumário (b). . . . .	40
Figura 12 - Projeto Teláris: Matemática 6º ano – Sumário (c). . . . .	41
Figura 13 - Projeto Teláris: Matemática 6º ano – Sumário (d). . . . .	42
Figura 14 - Usando calculadora. . . . .	43
Figura 15 - Exercício 35. . . . .	44
Figura 16 - Exercício 42. . . . .	45
Figura 17 - Imagem do livro Praticando Matemática 6, edição renovada. . . . .	46
Figura 18 - Praticando Matemática 6º ano – Sumário (a). . . . .	47
Figura 19 - Praticando Matemática 6º ano – Sumário (b). . . . .	48
Figura 20 - Seção livre. . . . .	49
Figura 21 - Exercício 20. . . . .	50
Figura 22 - Imagem do livro Matemática: Bianchini 6º ano. . . . .	51
Figura 23 - Matemática: Bianchini 6º ano – Sumário (a) . . . . .	53
Figura 24 - Matemática: Bianchini 6º ano – Sumário (b) . . . . .	54
Figura 25 - Matemática: Bianchini 6º ano – Sumário (c) . . . . .	55
Figura 26 - Matemática: Bianchini 6º ano – Sumário (d) . . . . .	56

Figura 27 - Matemática: Bianchini 6º ano – Sumário (e) . . . . .	57
Figura 28 - Pense mais um pouco...(a) . . . . .	58
Figura 29 - Pense mais um pouco...(b) . . . . .	58
Figura 30 - Agora é com você! . . . . .	59
Figura 31 - Imagem dos livros Matemática: Imenes & Lellis, 6º e 7º anos. .	60
Figura 32 - Caros pais. . . . .	61
Figura 33 - Matemática: Imenes & Lellis, 6º ano– Sumário (a) . . . . .	63
Figura 34 - Matemática: Imenes & Lellis, 6º ano– Sumário (b) . . . . .	64
Figura 35 - Matemática: Imenes & Lellis, 6º ano– Sumário (c) . . . . .	65
Figura 36 - Matemática: Imenes & Lellis, 6º ano– Sumário (d) . . . . .	66
Figura 37 - Matemática: Imenes & Lellis, 7º ano– Sumário (e) . . . . .	67
Figura 38 - Matemática: Imenes & Lellis, 7º ano– Sumário (f) . . . . .	68
Figura 39 - Matemática: Imenes & Lellis, 7º ano– Sumário (g) . . . . .	69
Figura 40 - Matemática: Imenes & Lellis, 7º ano– Sumário (h) . . . . .	70
Figura 41 - João e Pedro foram passear de bicicleta... . . . .	72
Figura 42 - Curvas de crescimento. . . . .	74
Figura 43 - Atividade 16. . . . .	75

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</b> .....	9
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>1 PESQUISA SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA</b> .....	16
<b>2 A INVESTIGAÇÃO</b> .....	22
2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TRABALHO: APRESENTAÇÃO DO MATERIAL .....	22
2.2 QUESTÕES DA PESQUISA .....	31
2.3 METODOLOGIA .....	32
2.3.1 A oficina .....	32
2.3.2 Os participantes .....	34
<b>3 ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL</b>	35
3.1 PROJETO TELÁRIS – MATEMÁTICA 6 .....	38
3.2 PRATICANDO MATEMÁTICA: EDIÇÃO RENOVADA 6º ANO .....	46
3.3 MATEMÁTICA: BIANCHINI – 6º ANO .....	51
3.4 MATEMÁTICA: IMENES & LELLIS – 6º E 7º ANOS .....	60
<b>4 RESULTADOS DA OFICINA</b> .....	72
4.1 A PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES .....	72
4.2 REFLEXÕES SOBRE A PRÁTICA .....	81
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	85
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	89
<b>APÊNDICES</b> .....	91

## INTRODUÇÃO

Durante os treze anos em que atuo como professora de matemática no Ensino Médio, em escolas públicas da rede estadual do Rio de Janeiro, tenho percebido que o desempenho dos alunos em matemática, nas avaliações externas, está muito abaixo do desejável.

Ao mesmo tempo, convivo com professores de matemática cada vez mais desestimulados com a falta de interesse dos alunos nas suas aulas; devido à violência presente nas escolas; aos baixos salários, que os fazem assumir cada vez mais turmas; às políticas públicas que, para atingir metas no fluxo de alunos na escola, os pressionam para forçar uma diminuição no índice de reprovação; à falta de material didático para trabalhar; à falta de laboratório de informática, para poderem aproveitar as facilidades das tecnologias em suas aulas; à falta de tempo para se atualizarem em cursos de formação continuada, entre outros, isto tudo tem demonstrado que a situação é desoladora.

Nesse cenário, o professor desiste de lecionar na rede pública, ocorrendo uma grande rotatividade de professores de matemática nas escolas em que trabalho. Além disso, uma grande parte dos professores que ingressam no quadro da escola, não tem o conhecimento necessário para ensinar o conteúdo de matemática no Ensino Médio. Moreira e outros (2012), justificam este fato com a existência de um círculo vicioso pois, a maioria dos ingressantes na licenciatura em matemática, no Brasil, é oriunda de escolas públicas, que oferecem uma educação escolar precária, e são esses alunos, em grande parte, que se tornam professores da rede pública de ensino, após formados.

Os órgãos governamentais, responsáveis pela educação, buscam meios de melhorar a qualidade da educação no país. Um dos fatores apontados como indispensável para que haja melhoria no ensino em geral, e de matemática, em particular, é a melhoria do conhecimento do professor. Assim, são criados vários programas, subsidiados pelo governo, com o objetivo de qualificar o professor de matemática da Educação Básica.

Além disso, desde 2004 foi implantado o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), que prevê a universalização de livros didáticos para os alunos do Ensino Médio público de todo o país. A equipe de professores de cada escola pública deve se reunir e, através de consenso, eleger, dentre os livros constantes do guia do PNLEM, o livro didático que mais se adequa às características do alunado e que será adotado na escola por um período de três anos. Na prática, nas escolas em que leciono, nem sempre a escolha do livro didático de matemática é feita de forma criteriosa. Muitos professores não se interessam por analisá-los e, quando são pressionados para optar, deixam a escolha nas mãos de um ou dois professores. Outras vezes, por comodidade, fazem suas escolhas pelos livros já adotados em anos anteriores, ou então, por livros com títulos que sugerem facilidade em seus trabalhos, como “aula por aula”, sem nenhuma análise prévia. Quando os livros escolhidos chegam à escola, muitos professores não os utilizam por não os acharem apropriado à sua turma.

Como alterar essa situação? Paulo Freire diz que “na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática.” (FREIRE, 1996, p.22).

Um divisor de águas na minha prática profissional aconteceu em 2004, quando ingressei, como professora multiplicadora, no Projeto Fundação Matemática, um grupo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que há mais de trinta anos tem como missão melhorar o ensino da matemática nas escolas. Durante quase uma década, a extraordinária professora Maria Laura Mouzinho Leite Lopes, coordenadora do Projeto até 2013, me fez refletir de maneira crítica sobre minha prática, me ensinou a ser pesquisadora da minha própria sala de aula, me orientou na elaboração de atividades interessantes para meus alunos, me instigou a questionar os currículos e livros didáticos, me deu segurança para ousar em minhas aulas.

Toda essa experiência profissional, me motivou a realizar esta pesquisa, estabelecendo como objetivo responder à seguinte indagação: Como a

discussão coletiva e a análise crítica sobre material didático podem levar o professor de matemática a refletir sobre sua atuação em sala de aula?

A pesquisa, de abordagem qualitativa, teve início com a realização de uma oficina com o objetivo de avaliar o material didático de matemática do Projeto Klein para o 6º ano do ensino fundamental, na qual participaram professores da educação básica, concluintes do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), na UFRJ. Durante a realização da oficina, os professores responderam a um roteiro proposto e realizaram um debate. Foi feita então, uma análise crítica da participação dos professores com foco em suas impressões sobre o material e em suas reflexões sobre a própria prática, motivadas por essas impressões. Na etapa seguinte, procurou-se o embasamento teórico em pesquisas sobre o conhecimento do professor (SHULMAN, BALL, MOREIRA, RANGEL e outros). Na sequência da pesquisa, foi realizada a análise do material didático do Projeto Klein e dos livros didáticos de matemática para o 6º ano do Ensino Fundamental adotados nas escolas dos professores participantes da oficina.

O presente trabalho está estruturado em cinco capítulos.

No primeiro capítulo, busco através das pesquisas de Shulman, Ball, Moreira, Rangel e outros, compreender o conhecimento que é necessário ao professor da Educação Básica para ensinar matemática de forma eficiente.

No segundo capítulo é apresentada versão preliminar para o 6º ano do Ensino Fundamental, do material didático de matemática do Projeto Klein, a *Coleção Didática para o Ensino Fundamental* (LDEF). Há também a descrição da investigação realizada e apresentação da metodologia utilizada no desenvolvimento do trabalho.

A análise do capítulo sobre números em alguns livros didáticos de matemática, para o 6º ano do Ensino Fundamental, utilizados em escolas da rede municipal do Rio de Janeiro, acontece no terceiro capítulo.

É no quarto capítulo que estão apresentados os resultados da oficina realizada para avaliação do LDEF.

Concluindo a dissertação, no quinto capítulo estão as considerações finais.

Espero que este trabalho possa contribuir para a reflexão dos docentes e na organização dos cursos de licenciatura e formação continuada dos professores de matemática da Educação Básica.

# 1 PESQUISA SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A busca pela melhoria do desempenho dos alunos brasileiros da Educação Básica direciona a atenção dos órgãos governamentais, responsáveis pela educação, para a necessidade urgente de maiores investimentos neste nível de ensino, como forma de atingir a qualidade da educação.

O desempenho insatisfatório dos alunos do Ensino Médio em Matemática os afasta das áreas técnicas e científicas que atualmente requerem maiores investimentos no País, donde se conclui que o ensino de matemática resulta em um assunto cada dia mais estratégico para o Brasil. (BRASIL, 2013, p.8)

Um dos fatores apontados como indispensável para que haja melhoria no ensino em geral, e de matemática, em particular, é a melhoria do conhecimento dos professores. Dessa forma, tem surgido vários programas, subsidiados por órgãos públicos, com o objetivo de qualificá-los para atuação na Educação Básica e estimular a melhoria do ensino desta disciplina, como o Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT). Porém, a Avaliação Suplementar Externa do PROFMAT (BRASIL, 2013, p.30), constata, através das falas dos professores e dos alunos, que tal Programa visa aumentar o grau de conhecimento do professor da Educação Básica em Matemática, indicando uma menor preocupação do curso com a questão didática. Alguns alunos do Programa relataram a “falta de aplicabilidade ou de um maior relacionamento dos conteúdos apreendidos pelos cursos do PROFMAT com a realidade da sala de aula vivenciada pelo professor” (BRASIL, 2013, p.56).

Assim, surgem algumas dúvidas: Que tipo de conhecimento é necessário ao professor da Educação Básica para ensinar matemática de forma eficiente? Esse conhecimento é suprido na licenciatura? É suficiente conhecer matemática para ensinar matemática?

Pesquisadores como Shulman, Ball, Moreira, Rangel e outros, investigaram essas questões.

Shulman (1986) inicia seu artigo sobre o saber do professor, *Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching*, com a polêmica frase de George Bernard Shaw “He who can, does. He who cannot, teaches.” (Quem sabe, faz. Quem não sabe, ensina.). Ele sugere classificar o conhecimento do professor em três categorias:

- a) Conhecimento do Conteúdo;
- b) Conhecimento Pedagógico do Conteúdo;
- c) Conhecimento Curricular.

Sobre o Conhecimento do Conteúdo, que neste caso particular, é o conteúdo de matemática, Shulman afirma que ao professor não basta apenas entender o conteúdo, é preciso ir além, precisa compreender a importância de cada assunto dentro da sua disciplina, saber explicar por que cada proposição é válida e como ela se relaciona com as outras. Para ele, o professor deve ter conhecimento do conteúdo pelo menos igual ao dos seus colegas bacharéis, ou seja, o bacharelado deve ser uma parte da licenciatura.

O que Shulman considera como Conhecimento Pedagógico do Conteúdo são as diferentes maneiras de representar e formular um assunto para torná-lo compreensível aos outros. Ele defende que o professor deve ter um arsenal de formas alternativas de formular um assunto, já que cada aluno tem uma especificidade, traz uma bagagem, não é uma “folha em branco” que chega às mãos do professor. Os estudantes chegam às salas de aula com concepções, muitas vezes erradas, que precisam ser percebidas e transformadas pelo professor, já que elas influenciam na aprendizagem. Esse tipo de conhecimento, segundo Shulman, é obtido através de pesquisa e da prática.

O Conhecimento Curricular é classificado por Shulman como o conhecimento dos programas concebidos para cada nível de ensino, com tópicos, materiais alternativos para o ensino de determinados assuntos, além do encadeamento do conteúdo ao longo dos ciclos de escolarização. Ele afirma que os programas de formação de professores que negligenciam o ensino do

Conhecimento Pedagógico aos seus alunos, são ainda mais deficientes no que se refere ao Conhecimento Curricular.

Shulman não concorda com a afirmação de Shaw. Para ele, o nível mais alto do entendimento é o que transforma o próprio conhecimento em ensinamento. O professor necessita mais do que simplesmente saber, tem que realmente compreender e saber ensinar. Ele conclui que a frase correta é: Quem sabe, faz. Quem compreende, ensina.

A pesquisadora Deborah L. Ball, em seu artigo *The Subject Matter Preparation of Prospective Mathematics Teachers: Challenging the Myths* (BALL,1988), também analisa a natureza do conhecimento necessário ao professor de matemática. Ela relaciona o conhecimento matemático dos professores com a qualidade do seu ensino.

Ball analisa e contesta três pressupostos sobre o ensino de matemática:

a) o conteúdo matemático a ser ensinado na educação básica é simples e o professor que sabe resolver os problemas básicos deste nível de ensino, pode ensiná-lo;

b) já que o conteúdo matemático necessário aos professores das séries iniciais é simples, não há necessidade de revisitá-los na licenciatura;

c) as disciplinas de matemática universitária dão ao graduando grande base, capacitando-o para ensinar, mesmo que ele não tenha a formação pedagógica que é oferecida na licenciatura.

Através de pesquisa com futuros professores, com diferentes formações, Ball conclui serem falsos estes pressupostos. Muitas vezes o professor sabe fazer, mas não conhece profundamente o conteúdo, porque aprendeu matemática decorando regras e procedimentos de resolução, sem compreender os fundamentos e conceitos. Assim,

sem visitar o conteúdo matemático “simples” que irão ensinar -  
rever e desenvolver entendimentos corretos sobre os princípios  
básicos e justificativas, das conexões entre ideias - os futuros  
professores podem estar totalmente despreparados para ensinar  
(BALL, 1988, p.23, tradução nossa)

Em sua pesquisa, Ball comprovou que muitos dos futuros professores, tanto os que tiveram apenas sua formação em nível médio como os oriundos

de cursos universitários, não foram preparados para entender a matemática de modo a poder ensiná-la de forma apropriada, com entendimento de seus significados e conexões. A explicação para tal fato é que muitas vezes eles aprenderam matemática de modo tradicional, com memorização de fórmulas e procedimentos, sem fazer relações com esse saber, sem desenvolver a compreensão necessária para ensinar. E a autora alerta,

Exigir que os professores se formem em matemática, ou até mesmo aumentar os requisitos do curso de matemática para os candidatos a professores, tão preconizado, não garante necessariamente aumento na sua compreensão. (BALL, 1988, p.24, tradução nossa)

A conclusão de Ball é que embora o conhecimento do conteúdo seja um conhecimento essencial ao professor, ele não produz o tipo de entendimento de matemática que os professores precisam para ensinar de forma eficiente. O que corrobora a fala de Shulman, quando diz que o professor necessita mais do que simplesmente saber, tem que realmente compreender e saber ensinar.

Moreira (2012), defende a implementação de uma nova estrutura nos cursos de licenciatura em matemática. Para ele, a formação do professor com três anos de conteúdos específicos e um ano de didática, atendia às necessidades do professor do século XX, que tinha como objetivo apenas transmitir o conhecimento para os alunos. Hoje em dia, a competência do professor não se reduz mais a simples transmissão do conteúdo. Embora a proporção entre conteúdo e didática tenha sido modificada, na prática, a estrutura da licenciatura não foi alterada porque “As disciplinas de conteúdo são projetadas e executadas independentemente das outras disciplinas” (MOREIRA, 2012, p.1140).

Assim, nos cursos de licenciatura em matemática, os matemáticos (cientistas e especialistas na matéria) se ocupam da formação matemática e as Faculdades de Educação, com a formação para o ensino. Moreira (2012, p.1142) enfatiza que “Não podemos continuar separando conteúdo e ensino na formação do professor, uma vez que na prática docente esses elementos não são separáveis.”

O problema, segundo ele, é que há duas profissões distintas, que requerem conhecimentos matemáticos com olhares diferenciados, o matemático e o professor de matemática. A formação do professor deve girar

em torno das questões reais da prática docente escolar. A matemática do professor deve estar intimamente ligada ao aluno e ao professor.

Porém, a estruturação da licenciatura em matemática, voltada para a matemática do professor, encontra alguns desafios, relatados por Moreira. O primeiro é “aprofundar o conhecimento que temos da prática profissional do professor da escola básica”(MOREIRA, 2012, p.1146). A contribuição da prática deve estar apoiada na prática do professor e também na pesquisa acadêmica, no campo da Educação Matemática.

Como segundo desafio, Moreira cita a necessidade de repensar a formação dos formadores, já que a formação do professor de matemática não deve estar a cargo do matemático profissional. “[...] os formadores atuais não estão qualificados adequadamente para operar o diálogo necessário entre o pedagógico e o matemático das ações de formação segundo essa lógica alternativa”. (MOREIRA, 2012, p.1147).

Outro grande desafio, para Moreira, é a realização de estudos e pesquisas que busquem respostas para a questão: Que matemática deve ser ensinada na licenciatura?

Não se pode submeter o processo de formação profissional do professor às opiniões dos matemáticos (que exercem outra profissão), mas, ao mesmo tempo, não se pode desconsiderar, pura e simplesmente toda a matemática acadêmica, também com base em opiniões contrárias. (MOREIRA, 2012, p.1148)

Como último desafio, Moreira menciona a elaboração e organização de materiais e textos para serem trabalhados na licenciatura. Também sugere a criação de grupos interdepartamentais especializados em licenciatura para repensar a formação dos formadores de professores e o desenvolvimento de projetos experimentais de produção de material para uso em determinadas disciplinas.

Rangel, Giraldo e Maculan (2014) investigaram, em pesquisa sobre a formação do professor de matemática, como o reconhecimento de aspectos elementares da matemática tem implicações na construção do saber pedagógico de conteúdo (no sentido de Shulman). Eles focaram seu trabalho na dupla descontinuidade, apontada por Félix Klein, onde

[...] por um lado, durante a formação acadêmica do professor, há pouca relação entre a matemática estudada na universidade e aquela anteriormente aprendida no ensino básico e, por outro lado, entre a matemática ensinada pelo professor em sua prática profissional e aquela estudada em sua formação acadêmica. (RANGEL; GIRALDO; MACULAN, 2014, p.5)

A pesquisa de Rangel, Giraldo e Maculan foi realizada com um grupo de professores do curso de Especialização em Ensino de Matemática do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, em 2011, todos eles atuando em escolas públicas no Rio de Janeiro. Através de um processo de discussão coletiva sobre conteúdo do ensino básico, houve a reflexão sobre o próprio saber de conteúdo de forma articulada com a sua prática.

Rangel e outros apontam na conclusão do estudo a “pouca influência do curso de Licenciatura na prática de sala de aula dos professores” (RANGEL; GIRALDO; MACULAN, 2014, p.13), o que ratifica a fala de Moreira sobre a necessidade de reformulação da estrutura na licenciatura de matemática, assim como a fala dos professores, alunos do PROFMAT, quando apontam a dissociação entre os conteúdos aprendidos no curso, com a realidade da sala de aula vivenciada pelo professor.

## 2 A INVESTIGAÇÃO

### 2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TRABALHO: APRESENTAÇÃO DO MATERIAL

Em 2008, para comemorar o centenário da obra do matemático alemão Félix Klein, *Matemática Elementar de um Ponto de Vista Superior*, a Comissão Internacional para Instrução Matemática – ICMI – e a União Matemática Internacional – IMU – lançaram o Projeto Klein para o século XXI, com o objetivo de elaborar recursos didáticos que auxiliem a formação do professor de matemática, seguindo as ideias de Klein. Uma dessas ideias, apontada na obra citada, é que existe uma ruptura entre a matemática escolar ensinada no Ensino Básico e a matemática Superior. Klein (2009) afirma que essa ruptura provoca um distanciamento entre a matemática que o licenciando aprende no curso universitário e a que ele ensinará, no Ensino Básico. Assim, o propósito do Projeto Klein é apresentar a professores e alunos de várias partes do mundo, a matemática como um corpo orgânico de conhecimento, sobre o qual todos são capazes de construir significados e, dessa forma, motivar os professores de matemática a apresentar a disciplina de uma forma mais estimulante e menos passiva para o aluno, tornando-a mais inclusiva. Os recursos didáticos elaborados devem utilizar várias mídias e serem produzidos em vários idiomas para atender aos objetivos do Projeto.

Com a colaboração da Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, da Sociedade Brasileira de História da Matemática – SBHMat, da Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional – SBMAC e da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – OBMEP, a Sociedade Brasileira de Matemática – SBM – assumiu a responsabilidade do Projeto Klein em Língua Portuguesa, supervisionando quatro professores de matemática que coordenam a proposta. Essa equipe é formada pelos professores Cydara Ripoli, Mario Jorge Dias Carneiro, Victor Giraldo e Yuriko Baldin.

Para fazer a integração de matemáticos com educadores matemáticos e elaborar materiais didáticos que possam ser constantemente atualizados pelos

professores que os utilizarão, o Projeto Klein no Brasil realiza, entre outras ações, a produção do *Livro Companheiro* do professor de matemática, o desenvolvimento da *Coleção Didática para o Ensino Fundamental* e as *Oficinas Klein* onde professores do Ensino Básico e do Ensino Superior se reúnem para discutir e avaliar os recursos produzidos pelo Projeto.

Foi em 2011 que a equipe percebeu a necessidade da elaboração de um material didático com aspectos pedagógicos e metodológicos diferentes dos existentes no país e que se adequasse à realidade da sala de aula brasileira. Originou-se, assim, a concepção do material didático de matemática do Projeto Klein, a *Coleção Didática para o Ensino Fundamental – LDEF –* voltada para os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, 6º ao 9º ano.

Uma comissão formada por docentes do Ensino Superior, com experiência em formação de professores de matemática e docentes do Ensino Básico, com experiência no segundo segmento do Ensino Fundamental, ficou responsável pela elaboração da LDEF. Com a troca de experiências entre estes dois grupos de professores, objetivou-se que o material produzido atente, ao mesmo tempo, a profundidade matemática do conteúdo e as estratégias pedagógicas ajustadas para a realidade da escola básica.

Em uma Etapa Piloto, foram produzidas as versões preliminares dos três primeiros capítulos do LDEF do 6º ano, mostrados na figura 1. O primeiro capítulo foi intitulado *Os Números no Dia a Dia*, o segundo, *Formas Geométricas: Primeiros Desenhos* e o terceiro capítulo, *Geometria no Espaço: Formas e Vistas*.



Figura 1 – Matemática Ensino Fundamental 6º Ano  
Fonte: GIRALDO, 2013.

Os capítulos do LDEF são estruturados em três seções. A seção inicial, denominada *Investigando o assunto*, apresenta várias situações que despertam o interesse do aluno para o conteúdo que será abordado no capítulo. Em seguida, na seção *Explorando o assunto*, há o desenvolvimento dos conceitos matemáticos e a apresentação das definições necessárias. Ao longo das duas primeiras seções há atividades que encaminham o desenvolvimento do assunto, além de atividades desafiadoras, denominadas *Quebrando a Cuca*. Finalmente, na seção *Organizando o que você aprendeu*, ocorre o encerramento do capítulo com um resumo e a sistematização do conteúdo abordado. A proposta do material não é a de esgotar o assunto em um capítulo e sim de revisá-lo e aprofundá-lo em capítulos posteriores.

O primeiro capítulo da Etapa Piloto do LDEF do 6º ano é denominado *Os Números no Dia a Dia*, que tem como objetivo o desenvolvimento progressivo do conceito de número. Diferentemente da maioria dos livros didáticos, não há aqui a sistematização formal dos conjuntos numéricos.

Na seção *Investigando o assunto* são apresentadas situações cotidianas que envolvem não apenas os números naturais mas também os inteiros negativos, os racionais na forma fracionária e decimal, além dos irracionais. Há atividades em que o aluno é incentivado a argumentar por escrito ou oralmente sobre determinada colocação e estimulado a encontrar solução para alguns problemas, como pode ser visto na figura 2.

#### **Situação 11: Presente da tia...**

Tia: "Meus sobrinhos, quero dividir R\$ 50,00 entre vocês - a mesma quantia para os dois! Mas só tenho uma nota de 50 reais..."

#### **Atividade 9**

Como fazer para resolver o problema da divisão dos R\$ 50,00 entre os dois meninos?



Figura 2 – Presente da tia...  
Fonte: GIRALDO, 2013a, p.14.

Na seção seguinte, *Explorando o assunto*, há o desenvolvimento do uso dos números. A contagem é feita através da correspondência biunívoca entre conjuntos de mesma quantidade de elementos, abordagem não encontrada nos livros didáticos analisados no capítulo anterior desta pesquisa.

Para desenvolver o conceito de medida nos alunos, a medida é feita inicialmente com a utilização de compasso para comparar segmentos, sem a associação de números, só depois é feita a comparação com alguma unidade de medida escolhida e associada a números. Vários instrumentos de medida são apresentados: o palmo, a trena, a fita métrica, réguas, termômetros, relógios, balança, velocímetro e transferidor.

A utilização de números na organização da informação perpassa por tabelas, gráficos, coordenadas, linha do tempo e códigos. Entre as atividades incluídas neste capítulo, algumas são de lógica, assunto pouco abordado nos livros do Ensino Fundamental e alguns desafios intitulados *Quebrando a Cuca*, onde estão presentes questões da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – OBMEP.

Na última seção do capítulo, *Organizando o que você aprendeu*, não há atividades para o aluno e sim uma revisão e organização de todo o conteúdo abordado no capítulo.

*Formas Geométricas: Primeiros Desenhos*, é o título do segundo capítulo da Etapa Piloto do LDEF do 6º ano que identifica e classifica as formas geométricas planas, suas relações e propriedades. A exploração dos elementos fundamentais da geometria é feita na seção *Investigando o assunto*. Através de atividades de dobraduras, o aluno é levado a descobrir que por um ponto no plano passam várias retas, que dois pontos distintos definem uma única reta, perceber a característica do ponto médio de um segmento, além de construir os conceitos de retas concorrentes e perpendiculares. Na seção *Explorando o assunto* são trabalhados os conceitos fundamentais da geometria, ponto, reta, plano, semirreta, segmento de reta, retas paralelas, concorrentes, e perpendiculares, além dos polígonos. As atividades desta seção trabalham com vários materiais didáticos como o tangram, a construção de polígonos com canudos e a utilização de computador, através do software

Geogebra. A seção *Organizando o que você aprendeu*, encerra o capítulo com o resumo do conteúdo.

O terceiro capítulo, *Geometria no Espaço: Formas e Vistas*, amplia o estudo da geometria. Na seção *Investigando o assunto* há a exploração das formas tridimensionais a partir de objetos concretos. A seção seguinte, *Explorando o assunto*, ressalta a observação de algumas características dos sólidos, os elementos, as vistas e as planificações. Há também dois jogos de cartas, que utilizam figuras planas e tridimensionais, para explorar, de forma lúdica, as características das figuras. Da mesma forma que ocorre nos outros capítulos, há o resumo do que foi abordado na seção *Organizando o que você aprendeu*.

As versões preliminares do LDEF do 6º ano foram aplicadas em salas de aula de escolas em várias regiões do país, com o objetivo de examinar a eficiência e a aceitação do material. Alguns resultados de aplicações dos dois primeiros capítulos, realizadas no primeiro bimestre do ano letivo de 2013 em turmas do 6º ano de escolas públicas de Minas Gerais foram apresentados por Fabiano (2014), Lopes (2014) e Pinheiro (2014). Durante os meses de fevereiro e março de 2013 os alunos utilizaram o material do Projeto Klein. No restante do ano, usaram os livros didáticos adotados normalmente pelas escolas. Em dezembro, foi aplicado um questionário aos alunos e professores aplicadores, para fazer uma comparação entre o material do Projeto Klein e o livro didático adotado pela escola.

Fabiano analisou a aplicação feita a 141 alunos da Escola Estadual Padre Henrique Peeters, em Campo Florido. Na Escola Estadual Dalva Stela de Queiroz, em Patrocínio, a aplicação foi feita a 126 alunos, por Lopes. E Pinheiro, na Escola Estadual Alírio Herval, em Coromandel, desenvolveu o mesmo trabalho com 36 alunos.

Pelos relatos, de Fabiano (2014, p.40), houve certa resistência no início das atividades, pois os alunos estavam acostumados a realizar exercícios de repetição de modelo, presentes no livro didático, o que não ocorria com o material do Projeto: “Houve alunos que perguntaram: ‘Professor, quando

iremos começar as expressões e as continhas?', e pais que procuraram o serviço pedagógico da escola questionando se 'aquilo era matemática'.".

A dificuldade dos alunos e seus pais para aceitarem livros didáticos inovadores na organização e na forma de abordar o conteúdo, foi motivo para que Imenes e Lellis (2012, p.4) dedicassem espaços em sua coleção, dirigidos aos pais e aos professores, com o objetivo de esclarecer as mudanças na educação escolar, na área da matemática, que exigem uma nova postura do aluno e do professor, como será visto no capítulo três deste trabalho.

Apesar da resistência, ao final do ano, a maioria dos alunos que utilizaram o LDEF mostraram haver superado a dificuldade inicial e preferiram o material do Projeto Klein ao livro didático de matemática, adotado pela escola, conforme os resultados apresentados por Fabiano, Lopes e Pinheiro.

Entre os alunos da Escola Estadual Padre Henrique Peeters que utilizaram as versões preliminares do LDEF, apenas 12% responderam que gostariam de continuar utilizando o livro didático da escola no 7º ano, 72% preferiam permanecer com o material do Projeto Klein ou outro semelhante e 16% eram indiferentes, como mostrado na figura 3.

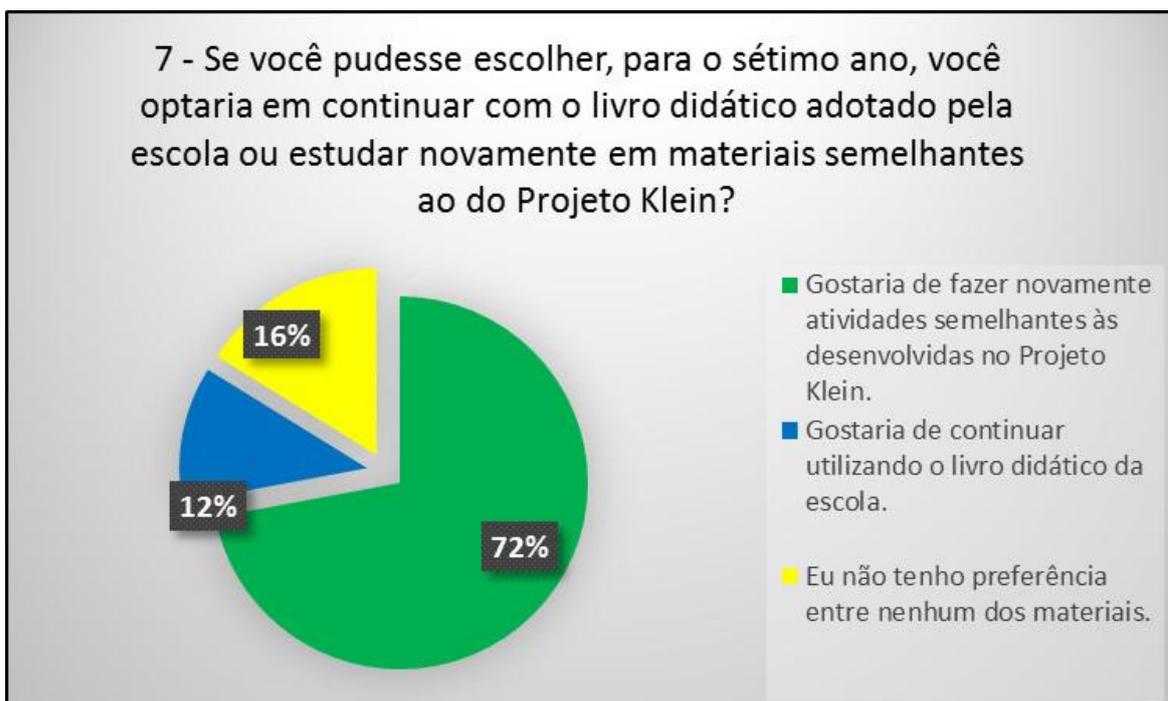


Figura 3 – Gráfico: Você optaria em continuar com o livro LDEF – Escola Estadual Padre Henrique Peeters

Fonte: FABIANO, 2014, p. 59.

Fabiano (2014, p.41) relatou que mais da metade dos alunos do 6º ano que realizaram as atividades do capítulo *Os números no dia a dia* do LDEF, acharam as atividades divertidas e apenas 5% deles não gostaram das questões do primeiro capítulo. Além de divertidas, as atividades contribuíram para o aumento do interesse dos alunos pela matemática.

Na Escola Estadual Dalva Stela de Queiroz, segundo Lopes (2014, p.50), praticamente todos os alunos (93%), após a realização das atividades, passaram a gostar mais de matemática. Além disso, 89% dos alunos entrevistados gostariam de permanecer com o LDEF em suas aulas de matemática no 7º ano, como pode ser visto na figura 4.

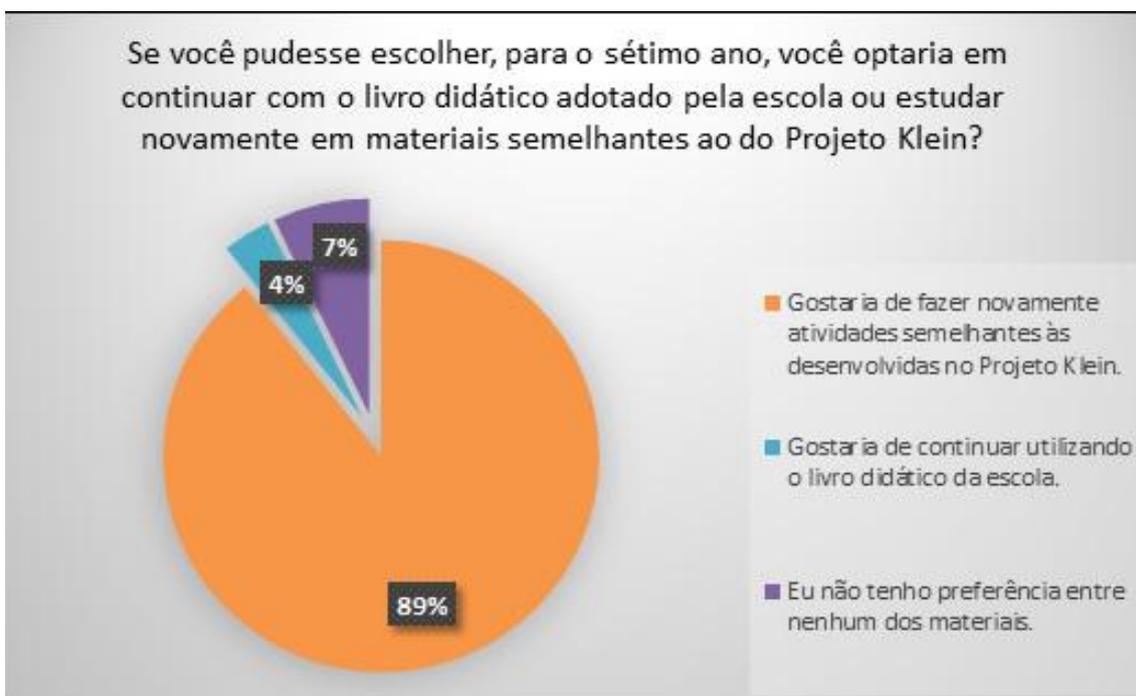


Figura 4 – Gráfico: Você optaria em continuar com o livro LDEF – Escola Estadual Dalva Stela de Queiroz  
Fonte: LOPES, 2014, p. 52.

O resultado foi praticamente o mesmo na Escola Estadual Alírio Herval onde 81% dos alunos aprovaram a utilização do material do Projeto Klein no 7º ano, conforme a figura 5.

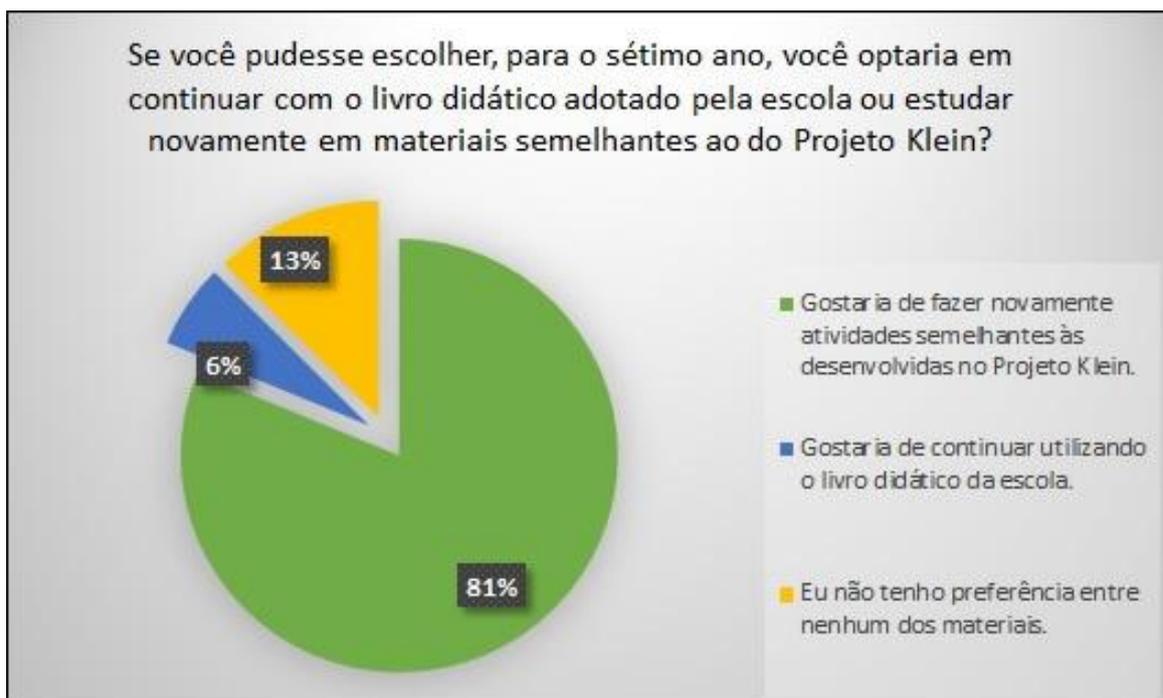


Figura 5 – Gráfico: Você optaria em continuar com o livro LDEF – Escola Estadual Alírio Herval  
 Fonte: PINHEIRO, 2014, p. 49.

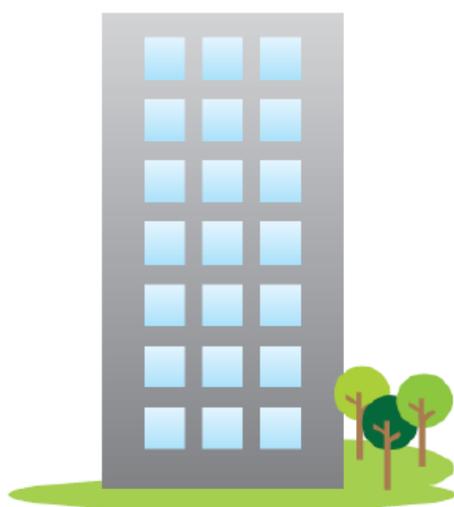
As aplicações das versões preliminares do LDEF do 6º ano, relatadas por Fabiano, Lopes e Pinheiro, foram realizada por professores de matemática, regentes de turma, que trabalhavam com livros didáticos tradicionais. O trabalho com o material do Projeto Klein exigiu dos professores uma nova postura em sala de aula e um maior planejamento por gerarem a insegurança do novo. As equipes se reuniam para preparar as aulas, resolver as atividades que seriam realizadas pelos alunos, levantando possíveis dificuldades que poderiam surgir e avaliando as atividades já realizadas pelos estudantes. Dessa forma, os professores tornaram-se mais reflexivos e modificaram suas práticas em sala de aula, como pode ser visto no relato de Lopes.

As atividades do projeto exigiram dos professores uma nova metodologia em sala de aula e um maior planejamento. As aulas foram muito dinâmicas e a participação dos alunos intensa, logo foi necessária uma postura mais colaborativa onde a troca de experiências foi o foco principal das atividades do livro. (LOPES, 2014, p.59)

A metodologia utilizada no LDEF para o 6º ano, difere do que é feito em muitos livros didático que iniciam os capítulos com uma explanação sobre o tópico do conteúdo, em seguida há exemplos e logo depois, exercícios que,

para resolvê-los, os alunos devem apenas mobilizar o conhecimento apresentado. Na maioria das vezes, não é dado ao aluno a oportunidade de conceber, de modo autônomo, o conhecimento a ser adquirido.

O LDEF para o 6º ano trabalha de uma forma diferenciada. Os questionamentos levantados colocam o aluno na função de agente ativo na busca da resposta correta, o que requer maior participação e envolvimento dos estudantes nas aulas de matemática. A *Atividade 15*, mostrada na figura 6, é um exemplo, ela incita o aluno a avaliar a altura de um prédio, através de uma figura, solicitando também que ele explique seu raciocínio.



#### Atividade 15

A imagem ao lado é do prédio onde Esmeralda mora. Qual será a altura desse prédio? Registre a sua opinião, explicando o seu raciocínio.

Figura 6 – Atividade 15  
Fonte: GIRALDO, 2013a, p. 21.

Atividades interessantes e divertidas, desafiam os alunos, tirando-os da posição passiva, gera troca e fortalece os laços no processo de aprendizagem. Além disso, percebe-se uma preocupação com o rigor matemático nos enunciados e nas informações.

O trabalho com o software de domínio público GeoGebra, para elaborar construções geométricas, é sugerido no segundo capítulo do LDEF. É um encorajamento ao uso de tecnologia nas aulas de matemática, um recurso muito apreciado pelos alunos, mas temido por alguns professores, por não terem completo domínio desse mecanismo. É uma ótima oportunidade de alunos e professores aprenderem juntos. “Por um lado, o novo gera insegurança, mas por outro, gera troca, estudo e fortalece os laços no processo ensino aprendizagem.” (LOPES, 2014, p.60)

## 2.2 QUESTÕES DA PESQUISA

A partir dos direcionamentos apontados pelos pesquisadores como pontos essenciais à melhoria do ensino, descritos no primeiro capítulo, esta pesquisa foi sendo fundamentada. Esses pontos estão descritos a seguir.

Uma grande parte dos professores aprendeu matemática de um modo tradicional na Educação Básica e muitas vezes também na graduação, utilizando memorização e não compreensão, sendo difícil para esse professor ensinar de maneira diferente da que aprendeu.

O conhecimento do conteúdo matemático é necessário ao professor, para melhorar o ensino, porém, ele não é suficiente, é preciso também o conhecimento pedagógico do conteúdo, que muitas vezes é pouco trabalhado nas licenciaturas.

O livro didático é um suporte para o professor, porém, geralmente ele perpetua o ensino por repetição e memorização, sem dar ao aluno a oportunidade de construir seu conhecimento. Outras vezes, ele não é adequado à realidade da sala de aula.

Os resultados da aplicação do LDEF nas escolas, descritos no item anterior, constataram a resistência à mudanças apresentada por professores, pais e alunos. Mas constataram também que uma nova postura do professor no preparo de suas aulas, de uma forma coletiva, com espaço para reflexão sobre as dificuldades presentes na sala de aula, é essencial para subsidiar o professor para que ocorra uma melhoria no ensino.

Os grupos de pesquisa em Educação Matemática, preferencialmente ligados às universidades, como o Projeto Fundão, são locais onde o professor pode refletir sobre as deficiências da sua formação e procurar solução para os problemas de ensino-aprendizagem, vivenciados em sala de aula.

E, finalmente, pensar criticamente sobre a prática, para melhorar sua prática.

Dessa forma, foi percebida a importância da questão levantada nesta pesquisa: “Como a discussão coletiva e a análise crítica sobre o material didático podem levar o professor a refletir sobre sua atuação em sala de aula?”

## 2.3 METODOLOGIA

Esta pesquisa, de natureza aplicada, foi desenvolvida através de revisão bibliográfica, seguida de observação de campo, realizada em uma oficina com professores de matemática que atuam na Educação Básica e de aplicação de questionário a esses docentes. Dessa forma, é uma pesquisa exploratória de abordagem qualitativa, já que tem seu foco no aprofundamento da compreensão de um grupo e não em representatividade numérica, conforme a classificação de Silveira e Córdova (2009, p.31).

### 2.3.1 A oficina

Em 13 de dezembro de 2013, no encerramento da disciplina Recursos Computacionais no Ensino de Matemática, do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), foi realizada uma oficina com o objetivo de avaliação da adequação do material didático de Matemática da Etapa Piloto do Projeto Klein, dirigido ao 6º ano do ensino fundamental. Na aula do dia 6 de dezembro, os sete mestrandos concluintes do PROFMAT – UFRJ, inscritos na disciplina citada, foram convidados a participar do workshop.

A oficina, que teve início às 14 horas e trinta minutos e duração de duas horas e meia, foi conduzida pelo professor Victor Giraldo ministrante da disciplina Recursos Computacionais no Ensino de Matemática e pela aluna do PROFMAT Elizabeth Pastor Garnier.

Inicialmente estavam presentes quatro alunos convidados, que foram separados em duplas para a realização da tarefa. O professor Victor apresentou sucintamente o Projeto Klein e o LDEF.

Foi proposto que uma dupla analisasse o primeiro capítulo da Etapa Piloto do LDEF do 6º ano, *Os Números no Dia a Dia*, e a outra dupla analisasse o terceiro capítulo, *Geometria no Espaço: Formas e Vistas*. Após a análise do capítulo recebido, haveria a troca do material, ocorreria a análise do outro capítulo e cada participante deveria responder o roteiro de discussão da

oficina. Posteriormente os componentes deveriam expor suas opiniões sobre o material analisado.

Assim, cada dupla recebeu um capítulo impresso do LDEF do 6º ano e cada participante, um roteiro de discussão da oficina.

Após meia hora do início da oficina, mais um participante chegou e se juntou a um dos grupos.

Os grupos levaram mais tempo do que foi previsto na análise dos capítulos e, então, para que a discussão pudesse ocorrer, foi decidido que o roteiro deveria ser preenchido em casa e enviado por email para Elizabeth Pastor Garnier. Dessa forma, partiu-se então para o debate sobre o material examinado. As principais reflexões que surgiram durante o debate foram anotadas e fazem parte do quarto capítulo deste trabalho.

O roteiro de discussão da oficina, presente no apêndice A, foi composto de duas partes. A primeira, de identificação do participante, onde os seguintes itens deveriam ser respondidos:

- Identificação:
- Escolas em que leciona:
- Anos escolares em que leciona:
- Há quantos anos leciona:
- Ano de conclusão da graduação:
- Instituição de conclusão da graduação:
- Pós-graduação (lato ou stricto sensu, concluída ou em curso):

A segunda parte do roteiro foi constituída de quinze itens, sendo os treze primeiros referentes à avaliação do material. Neles os professores analisaram o cumprimento dos objetivos do capítulo e das atividades, a adequação da dificuldade, a organização, a redação e diagramação dos textos. No décimo quarto item houve a indagação sobre a possibilidade de utilização do material pelo professor. Por fim, no último item foi investigada a falta de preparo do professor para trabalhar com este material.

### 2.3.2 Os participantes

Participaram da oficina cinco mestrandos do PROFMAT - UFRJ, todos professores de matemática na rede pública do Estado do Rio de Janeiro, nos Ensinos Fundamental e/ou Médio, sendo que alguns lecionam também na rede particular de ensino.

A experiência profissional desses professores varia de 4 a 28 anos.

Já a formação deles é bem diversificada. Três tiveram como formação única a licenciatura em Matemática, os demais tiveram formação inicial em Engenharia ou Física e posteriormente cursaram a licenciatura em Matemática. Além disso, todos se graduaram em universidades públicas, conforme apresentado na figura 7 e não possuíam outra pós graduação, além do PROFMAT, que estava em curso na data da realização da oficina.

Professor	1ª graduação	Instituição	Experiência profissional (anos)	Atuação profissional
A	Física	UERJ	28	Fundamental (6º ao 9ºano) rede pública
B	Engenharia	UFES	15	Fundamental (6º ao 8º) e Médio (1º ao 3º) rede pública e particular
C	Matemática	UFF	9	Fundamental (9º) e Médio (1º ao 3º) rede pública e particular
D	Matemática	UFRJ	4	Fundamental (6º ao 9ºano) rede pública
E	Matemática	UERJ	10	Médio (1º ao 3º) rede pública

Figura 7: Quadro informativo sobre os professores participantes da oficina.

O resultado da análise qualitativa do questionário está apresentado no quinto capítulo deste trabalho, bem como uma apreciação das questões discutidas no debate.

### 3 ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

O livro didático é o principal suporte pedagógico do professor de matemática do Ensino Fundamental em suas aulas, principalmente nas escolas públicas. Embora seja alvo de opiniões antagônicas entre os professores, além de detentor do conteúdo a ser ensinado, ele é um instrumento de divulgação de valores culturais e ideológicos.

O livro didático tem sido objeto de avaliações contraditórias nos últimos tempos. Existem professores que abominam os livros escolares, culpando-os pelo estado precário da educação escolar. Outros docentes calam-se ou se posicionam de forma positiva pelo auxílio que os livros prestam ao seu dia-a-dia complicado. O livro didático, no entanto, continua sendo o material didático referencial de professores, pais e alunos. (BITTENCOURT, 2004, p.71)

Como suporte pedagógico, o livro didático orienta os professores no modo de ensinar os conteúdos. Os textos, exercícios, questionamentos e tarefas são técnicas que objetivam a apreensão dos conteúdos, sendo um transmissor de valores dos grupos dominantes. Segundo Bittencourt (2004, p.73), para entender o livro didático, é preciso analisá-lo em todos os seus aspectos e contradições.

Ele é portador de textos que auxiliam, ou podem auxiliar, o domínio da leitura escrita em todos os níveis de escolarização, serve para ampliar informações, veiculando e divulgando, com uma linguagem mais acessível, o saber científico. Possibilita, igualmente, a articulação em suas páginas de outras linguagens além da escrita, que podem fornecer ao estudante uma maior autonomia frente ao conhecimento. Por seu intermédio, o conteúdo programático da disciplina torna-se explícito e, dessa forma, tem condições de auxiliar a aquisição de conceitos básicos do saber acumulado pelos métodos e pelo rigor científico.

Ao mesmo tempo, para atender às necessidades econômicas do mercado editorial, muitas vezes acontecem simplificações e padronizações nos livros, que limitam a formação crítica e autônoma do aluno. No caso específico da matemática, temos muitas vezes exercícios repetitivos que levam o aluno apenas a memorizar técnicas, sem nenhuma reflexão e entendimento do que fazem.

Dessa forma, resolvemos analisar como é apresentado o conceito de número em alguns livros didáticos de matemática para o 6º ano do Ensino

Fundamental. Inicialmente pesquisamos, junto aos professores que participaram da oficina, o livro didático adotado no 6º ano, nas escolas públicas em que lecionam. As respostas obtidas estão apresentadas na figura 8, a seguir.

Professor	Livro	Autor	Editora /Ano
A	Projeto Teláris: Matemática	Luiz Roberto Dante	Ática/ 2012
	Praticando Matemática - Edição renovada	Álvaro Andrini e Maria José Vasconcellos	do Brasil / 2012
C	Matemática - Bianchini	Edwaldo Roque Bianchini	Moderna / 2011
D	Matemática- Bianchini	Edwaldo Roque Bianchini	Moderna / 2011
	Matemática – Imenes & Lellis	Luis Márcio Pereira Imenes e Marcelo Cestari Terra Lellis	Moderna / 2012

Figura 8: Quadro informativo sobre os livros didáticos analisados.

Os professores que lecionam apenas no Ensino Médio (professores B e E) não responderam a pergunta.

É preciso mencionar que todos os professores pesquisados lecionam em escolas públicas e que os livros adotados fazem parte do Guia de Livros Didáticos do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) – anos finais do ensino fundamental. Através deste Programa e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), o governo federal fornece a todos os alunos das escolas públicas o livro didático selecionado pelos professores.

As editoras inscrevem suas coleções de livros didáticos destinadas ao Ensino Fundamental, através de edital público. Após seleção das coleções que atendem aos critérios do edital, a Secretaria de Educação Básica (SEB/MEC)

organiza uma comissão para realizar avaliação pedagógica das obras. As obras aprovadas tem suas resenhas e análises publicadas no Guia de Livros Didáticos do PNLD, que é enviado às escolas públicas com o objetivo de nortear a escolha do livro a ser adotado.

As resenhas deste Guia procuram retratar, o mais fielmente possível, a estrutura e o sumário dos conteúdos desses livros. Além disso, expressam uma avaliação de cada coleção, feita por educadores que estão envolvidos com o ensino do 6º ao 9º ano, com base nos critérios publicados pelo Ministério da Educação. Dessa forma, buscam-se aumentar os efeitos positivos da presença do livro didático em nossas escolas públicas; efeitos esses que não dependem apenas de uma boa escolha do livro, mas também de um uso adequado desse instrumento em sala de aula. (MEC, 2011, p.12)

A cada três anos as escolas recebem o Guia de Livros Didáticos do PNLD. Os professores devem examinar as coleções, que são distribuídas pelas editoras e, em grupo, especificar as duas coleções mais adequadas a seus alunos. Uma das duas coleções indicadas é então adquirida e enviada para a escola que a deverá adotar durante três anos consecutivos. Ao final desse período, o processo é repetido.

Porém, nem sempre a escolha do livro é feita de forma judiciosa. Muitos professores não se interessam por analisar os exemplares, fazem suas escolhas pelos livros já adotados em anos anteriores ou ainda, por aqueles que trazem títulos sugerindo facilidade em seus trabalhos, sem nenhuma análise prévia. São as avaliações contraditórias, apontadas por Bittencourt (2004, p.71). Dessa forma, o tradicional perpetua e novas opções encontram dificuldades em chegar às mãos dos alunos, como constatado por Fabiano (2014, 12):

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.

Essas ideias foram o ponto de partida para a análise de como é feita a abordagem sobre as aplicações do conceito de número natural, nos livros indicados.

### 3.1 PROJETO TELÁRIS – MATEMÁTICA 6

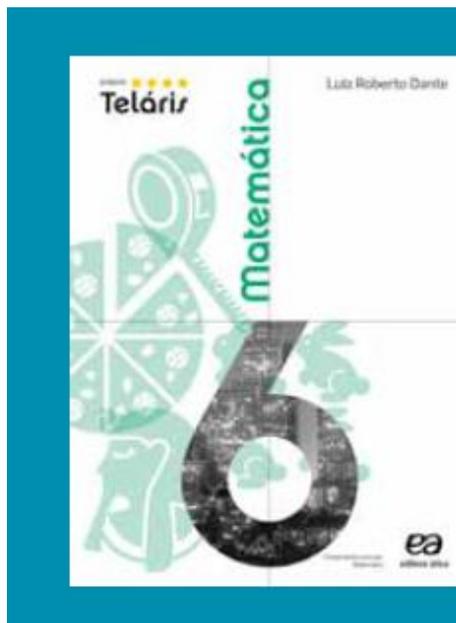


Figura 9 - Imagem do livro Projeto Teláris: Matemática 6.  
Fonte: DANTE, 2012.

A coleção é constituída por quatro volumes, dirigidos aos 6º, 7º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental. A obra é de autoria de Luiz Roberto Dante, impressa pela Editora Ática com primeira edição em 2012 e consta do Guia de livros didáticos PNLD 2014, sob o número 27468COL02.

O livro do 6º ano está organizado em quatro unidades e nove capítulos, cada capítulo subdividido em itens dedicados a tópicos do conteúdo. No início de cada unidade há uma pequena lista de questões, denominadas *Ponto de partida*, que levam a uma reflexão sobre o assunto que será abordado. Ao final da unidade há a seção *Ponto de chegada*, composta pelas subseções *Matemática nos textos*, *Verifique o que estudou* e *Autoavaliação*. Cada capítulo é encerrado com as seções *Tratamento da informação*, *Outros contextos* e *Revisão cumulativa*, onde há uma lista de exercícios que podem servir como avaliação.

A metodologia utilizada é a de proposição de problemas para iniciar cada tópico do conteúdo. “No entanto, os conceitos e procedimentos são apresentados sem muitas oportunidades para o aluno tirar conclusões, estabelecer relações e fazer generalizações.” (MEC, 2013, p.74)

Em cada item, a exposição do conteúdo é sistematizada com exemplos e seguida de lista de exercícios que o aluno deverá resolver. No entanto, o Guia de Livros Didáticos do PNLD argumenta que

Na maioria das vezes, a sistematização é apressada, com ênfase na nomenclatura e em procedimentos, e o estudante não é incentivado, com a frequência desejável, a problematizar, a conjecturar, e a participar mais ativamente do processo de aquisição do conhecimento. (MEC, 2013, p.79)

O livro do 6º ano versa sobre os seguintes conteúdos:

Unidade		Números naturais e Geometria	
	Ponto de partida, 11		
<b>Capítulo 1 - Números naturais e sistemas de numeração, 12</b>			
1.	Introdução, 12		
2.	Números naturais: um pouco de história, 13		
	Povos primitivos, 13		
	Sistema de numeração egípcio, 14		
	Sistema de numeração romano, 15		
	Sistema de numeração indo-arábico, 17		
	As várias representações de um número natural, 21		
3.	Os números naturais e seus usos, 23		
4.	Conjunto dos números naturais, 25		
	Sequência dos números naturais, 25		
	Sequências especiais de números naturais, 26		
	Conjunto dos números naturais ( $\mathbb{N}$ ), 27		
	Números naturais e raciocínio combinatório, 29		
Tratamento da informação, 30			
Outros contextos, 31			
Revisão cumulativa, 33			
<b>Capítulo 2 - Operações fundamentais com números naturais, 34</b>			
1.	Introdução, 34		
2.	Adição: ideias associadas e algoritmos, 35		
	1ª ideia associada à adição: <i>juntar</i> quantidades, 35		
	2ª ideia associada à adição: <i>acrescentar</i> uma quantidade a outra já existente, 36		
	Algumas propriedades da adição, 37		
3.	Subtração: ideias associadas e algoritmos, 39		
	1ª ideia associada à subtração: <i>tirar</i> uma quantidade de outra, 39		
	2ª ideia associada à subtração: <i>completar</i> quantidades, 40		
	3ª ideia associada à subtração: <i>comparar</i> quantidades, 40		
4.	Multiplicação: ideias associadas e algoritmos, 42		
	1ª ideia associada à multiplicação: <i>adicionar</i> parcelas iguais, 42		
	2ª ideia associada à multiplicação: <i>disposição</i> retangular, 43		
	Algumas propriedades da multiplicação, 44		
	3ª ideia associada à multiplicação: <i>número de possibilidades</i> ou <i>combinações</i> , 47		
	4ª ideia associada à multiplicação: <i>proporcionalidade</i> , 48		
	Algoritmos da multiplicação, 49		
5.	Divisão: ideias associadas e algoritmos, 51		
	1ª ideia associada à divisão: <i>repartir igualmente</i> , 51		
	2ª ideia associada à divisão: " <i>medida</i> " ou <i>quantas</i> vezes uma quantidade <i>cabe</i> em outra, 52		
	Uma aplicação da divisão: a média aritmética, 55		
6.	Cálculo mental, 56		
	Adição e subtração, 56		
	Multiplicação e divisão, 57		
7.	Operações inversas, 58		
	Adição e subtração, 58		
	Multiplicação e divisão, 59		
8.	Resolução de problemas envolvendo as quatro operações, 60		
	As etapas da resolução de um problema, 60		
Tratamento da informação, 63			
Outros contextos, 64			
Revisão cumulativa, 65			
<b>Capítulo 3 - Geometria: sólidos geométricos, ângulo e polígono, 66</b>			
1.	Introdução, 66		
2.	Sólidos geométricos, 67		
	Poliedros e corpos redondos, 68		
3.	Ponto, reta e plano, 74		
4.	Ângulos, 76		
	Giros e ângulos, 77		
	Ângulo reto ou ângulo de um quarto de volta, 79		
	Ângulo agudo e ângulo obtuso, 80		

Figura 10 – Projeto Teláris: Matemática 6º ano – Sumário (a)  
Fonte: DANTE, 2012, p. 6.

<p><b>5. Retas paralelas e retas concorrentes, 81</b> Posições relativas de duas retas distintas contidas em um mesmo plano, 81</p> <p><b>6. Construções com régua e esquadro, 83</b> Perpendiculares, 83 Paralelas, 84</p> <p><b>7. Regiões planas e contornos, 85</b> As regiões planas do tangram, 86 Geometria e arte, 86 Contornos de regiões planas: linhas fechadas, 87</p>	 <p><small>SERGEI TELEGIN/SHUTTERSTOCK/GLOW IMAGES</small></p>	<p><b>8. Polígonos, 88</b> Elementos de um polígono, 89 Tipos de polígonos, 90 Triângulos, 93 Quadriláteros, 95 Polígonos regulares, 97</p> <p><b>Tratamento da informação, 99</b> <b>Outros contextos, 100</b> <b>Revisão cumulativa, 101</b></p> <p> <b>Ponto de chegada, 102</b></p>
		
 <span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">2</span> <span style="font-size: 0.8em; vertical-align: middle;">Unidade</span>		
<b>Potenciação e divisibilidade</b>		
<p> <b>Ponto de partida, 105</b></p> <p><b>Capítulo 4 • Potenciação, raiz quadrada e expressões numéricas, 106</b></p> <p><b>1. Introdução, 106</b></p> <p><b>2. Potenciação, 107</b> Leitura da potenciação, 109 Outros cálculos com potenciação, 110 Diferença entre produto e potência, 111</p> <p><b>3. Raiz quadrada, 113</b> A ideia de raiz quadrada, 113 Uso da calculadora para determinar uma raiz quadrada, 115</p> <p><b>4. Expressões numéricas envolvendo as operações estudadas, 116</b> Expressões numéricas e calculadoras, 118</p> <p><b>Tratamento da informação, 119</b> <b>Outros contextos, 120</b> <b>Revisão cumulativa, 121</b></p>	<p><b>Capítulo 5 • Divisores e múltiplos de números naturais, 122</b></p> <p><b>1. Introdução, 122</b></p> <p><b>2. Divisibilidade, 123</b> Múltiplo e divisor de um número natural, 123 Critérios de divisibilidade, 125</p> <p><b>3. Divisores de um número natural, 130</b> Obtenção dos divisores pelo processo geométrico, 132</p> <p><b>4. Número primo, 133</b> Crivo de Eratóstenes, 134 Decomposição de um número natural em fatores primos, 135 Máximo divisor comum (mdc), 137</p> <p><b>5. Múltiplos de um número natural, 139</b> Mínimo múltiplo comum (mmc), 141</p> <p><b>6. Problemas envolvendo mdc e mmc, 144</b></p> <p><b>Tratamento da informação, 145</b> <b>Outros contextos, 146</b> <b>Revisão cumulativa, 147</b></p> <p> <b>Ponto de chegada, 148</b></p>	<p>7</p>

Figura 11 – Projeto Teláris: Matemática 6º ano – Sumário (b)  
Fonte: DANTE, 2012, p. 7

	Ponto de partida, 151	 Unidade 3	<b>Frações e números decimais</b>
<b>Capítulo 6 · Frações e porcentagens, 152</b>		<b>Capítulo 7 · Números decimais, 190</b>	
1. Introdução, 152		1. Introdução, 190	
2. Algumas ideias associadas à fração, 154		2. Décimos, centésimos e milésimos nos números decimais, 191	
Fração como parte de uma figura ou objeto, 154		Décimos, 191	
Fração como comparação de dois números naturais, 157		Centésimos, 194	
Fração como quociente de dois números naturais, 158		Milésimos, 195	
Fração de um número, 163		Relacionando décimos, centésimos e milésimos, 196	
Frações e medidas, 165		3. Números decimais e sistema de numeração decimal, 197	
3. Frações equivalentes, 165		Correspondência entre número decimal e fração, 199	
Uma propriedade importante que permite obter uma fração equivalente a uma fração dada, 166		4. Comparação de números decimais, 200	
Simplificação de frações e frações irredutíveis, 168		5. Operações com números decimais, 202	
Determinação de todas as frações equivalentes a uma fração dada, 169		Cálculo mental e uso de calculadora, 202	
4. Comparação de frações, 170		Adição e subtração com números decimais, 203	
Numeradores iguais, 170		Multiplicação de número natural por número decimal, 204	
Denominadores iguais, 170		Multiplicação de número decimal por número decimal, 205	
Numeradores e denominadores diferentes, 171		Divisão de números naturais com número decimal no resultado, 206	
5. Operações com frações, 172		Divisão de número decimal por número natural, 208	
Adição e subtração de frações, 172		Divisão de número natural por número decimal e divisão de número decimal por número decimal, 209	
Multiplicação envolvendo frações, 175		6. Outras situações envolvendo números decimais e as operações, 211	
Divisão envolvendo frações, 178		Mudança de unidades no sistema decimal de medidas, 213	
Reverso as operações com frações, 180		7. Porcentagem na forma de número decimal, 215	
6. Porcentagem, 181		Porcentagem de um número, 215	
Cálculo da porcentagem de um número, 183			
	Tratamento da informação, 187	Tratamento da informação, 217	
	Outros contextos, 188	Outros contextos, 218	
	Revisão cumulativa, 189	Revisão cumulativa, 219	
		 Ponto de chegada, 220	

Figura 12 – Projeto Teláris: Matemática 6º ano – Sumário (c)  
Fonte: DANTE, 2012, p. 8.

Unidade <b>4</b>	
<b>Grandezas e medidas</b>	
	Ponto de partida, 223
<b>Capítulo 8 · Explorando a ideia de medida, 224</b>	
1. Introdução, 224	
2. Grandezas, unidades de medida e instrumentos de medida, 225	
3. A ideia de medida e as várias grandezas, 226	
Grandeza comprimento, 226	
Grandeza superfície, 227	
Grandeza massa, 227	
Grandeza volume, 227	
Grandeza capacidade, 228	
Outras grandezas, 229	
4. Medida de tempo, 233	
Horas, minutos e segundos, 233	
5. Unidades padronizadas de medida, 234	
Unidades de medida de comprimento, 234	
Unidades de medida de massa, 238	
Unidades de medida de capacidade, 240	
Unidades de medida de superfície ou unidades de área, 242	
Unidades de medida de volume, 244	
6. Trabalhando com os vários tipos de grandezas e medidas, 246	
	
	SCIENCE PHOTO LIBRARY/GETTY IMAGES
Tratamento da informação, 249	
Outros contextos, 250	
Revisão cumulativa, 251	
<b>Capítulo 9 · Perímetros, áreas e volumes, 252</b>	
1. Introdução, 252	
2. Perímetro, 253	
Ideia de perímetro, 253	
Perímetro de um polígono, 253	
3. Medida de uma superfície: área de uma região plana, 255	
Área de uma região retangular, 258	
Área de uma região limitada por um paralelogramo, 260	
Área de uma região triangular, 261	
Área de uma região limitada por um trapézio, 262	
Área de uma região limitada por um losango, 262	
4. Outras situações envolvendo perímetros e áreas, 264	
5. Volume, 266	
Medida do volume de um paralelepípedo, 266	
Volume e capacidade, 269	
Tratamento da informação, 271	
Outros contextos, 272	
Revisão cumulativa, 273	
	Ponto de chegada, 274
<b>Glossário, 276</b>	
<b>Respostas, 286</b>	
<b>Leituras complementares e sugestões de sites, 300</b>	
<b>Bibliografia, 302</b>	
<b>Lista dos Objetos Educacionais Digitais, 304</b>	

Figura 13 – Projeto Teláris: Matemática 6º ano – Sumário (d)  
 Fonte: DANTE, 2012, p. 9.

O Projeto Teláris: Matemática 6º ano, apresenta os números naturais na primeira unidade, *Números naturais* e *Geometria*, no capítulo um, *Números naturais e sistemas de numeração*.

Neste capítulo o autor apresenta os números naturais, sua história, onde são usados, como são lidos e escritos.

Após as questões propostas no *Ponto de partida*, há a introdução deste capítulo com um texto mostrando diversas aplicações dos números naturais.

No item seguinte, *Números naturais: um pouco de história*, é relatada a história dos números naturais apresentando o sistema de numeração egípcio, o sistema de numeração romano e o sistema de numeração indo-arábico. Além disso, há também as características do sistema decimal, as ordens e classes dos algarismos e as várias representações de um número natural: com algarismos, na forma decomposta, com palavras e com palavras e algarismos. Há neste ponto um incentivo ao uso da calculadora, no exercício de decomposição de números, exposto na figura 14.

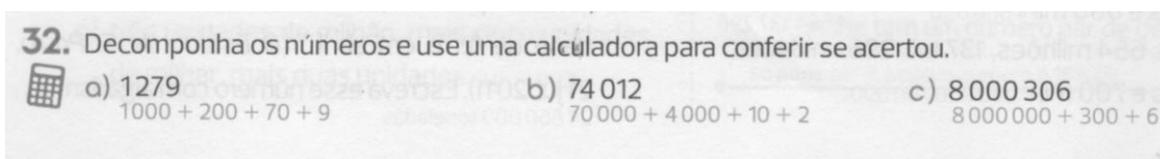


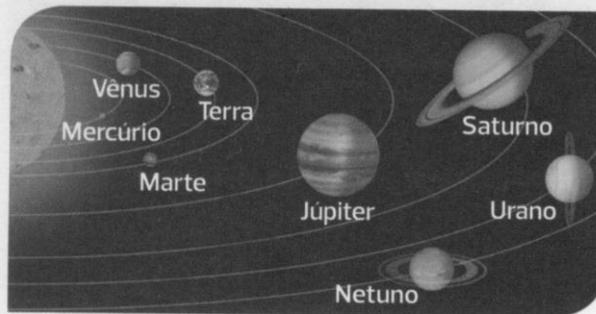
Figura 14 – Usando calculadora

Fonte: DANTE, 2012, p. 22.

*Os números naturais e seus usos* é o título do terceiro item do primeiro capítulo, onde, através de exemplos e, posteriormente de exercícios, são apresentadas as utilizações de números naturais em contagens, ordenações, códigos e medidas. Nos exercícios há relações da matemática com as práticas sociais, como no exercício 35, na figura 15.

**35.** Responda às questões propostas usando números naturais. Para cada item, escreva se o número indica contagem, ordem (ou posição), codificação ou medida.

- a) Qual é o número da casa ou apartamento em que você mora? Resposta pessoal (codificação).
- b) Qual é a sua altura em centímetros? Resposta pessoal (medida).
- c) Quantos alunos há em sua classe? Resposta pessoal (contagem).
- d) Quantos são os planetas do nosso Sistema Solar? Quantos deles são maiores do que a Terra? 8 planetas; 4 (ambos contagem).



Nota: Esta ilustração não obedece à escala real.

- e) Nas competições, o 1º lugar fica com a medalha de ouro. Quem fica com a medalha de bronze? O 3º lugar (ordenação).
- f) Qual é o código especial (telefone) da Polícia Militar? E do Corpo de Bombeiros? E do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (Samu)?

190; 193;  
192 (codificação)



Figura 15 – Exercício 35  
Fonte: DANTE, 2012, p. 24.

No quarto e último item do capítulo um, *Conjunto dos números naturais*, há a exposição da sequência dos números naturais, da reta numerada, da ordem nos números naturais, sequências especiais dos números naturais, sequência dos números quadrados perfeitos, conjuntos dos números naturais e números naturais e raciocínio combinatório, intercalados por exercícios.

Após os quatro itens são apresentados os exercícios sobre tratamento da informação, sobre outros contextos e de revisão cumulativa. Ao todo, há 79 exercícios e atividades no capítulo um.

O exorbitante detalhamento do conteúdo e a falta de distribuição equilibrada entre os campos da matemática, neste livro, são criticados no Guia dos Livros Didáticos do PNLD.

A longa lista desses conteúdos, com detalhamento às vezes excessivo, torna a obra muito extensa. Quanto à distribuição dos campos da matemática escolar ao longo da coleção, verifica-se que no volume do 6º ano é dada demasiada atenção aos números e operações, em detrimento dos demais campos. (MEC, 2013, p.77)

No entanto, diferentemente de outros livros didáticos, analisados neste capítulo deste trabalho, há atividades que colaboram para o desenvolvimento de competências matemáticas mais elaboradas, como formular hipóteses, argumentar e generalizar, como o exercício 42, na figura 16.

**42. Brincando com os números**

Comece a brincadeira escrevendo em seu caderno a sequência dos números pares e a sequência dos números ímpares. Investigue, levante hipóteses, faça cálculos. Você vai descobrir coisas bem interessantes. Por exemplo, a soma de dois números pares é par ou é ímpar? E o produto de um número par com um ímpar, é par ou é ímpar? Depois, copie somente as afirmações abaixo que são verdadeiras.

a) A soma de dois números naturais pares é sempre par. V

b) A soma de dois números naturais ímpares é sempre ímpar. F

c) A soma de um número ímpar com um par é sempre par. F

d) O produto de dois números ímpares é sempre ímpar. V

e) O produto de dois números pares é sempre par. V

f) O produto de um número par por um número ímpar é sempre ímpar. F

b) Por exemplo:  $3 + 5 = 8$  (8 é par);  
c) Por exemplo:  $13 + 4 = 17$  (17 é ímpar);  
f) Por exemplo:  $2 \times 3 = 6$  (6 é par).

**Bate-papo**

Converse com os colegas e justifiquem por que são falsas as afirmações que vocês não copiaram no exercício anterior.

Figura 16 – Exercício 42  
Fonte: DANTE, 2012, p. 27.

### 3.2 PRATICANDO MATEMÁTICA: EDIÇÃO RENOVADA 6º ANO



Figura 17 - Imagem do livro Praticando Matemática 6, edição renovada.  
Fonte: ANDRINI, 2012.

A coleção é composta de quatro volumes, destinados aos 6º, 7º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental. Produzida pela Editora do Brasil, tem como autores Álvaro Andriani e Maria José Couto de Vasconcellos Zampirolo e consta do Guia de livros didáticos PNLD 2014, sob o número 27454COL02.

O livro analisado é da terceira edição, produzido em 2012. Ele está organizado em unidades, cada uma subdividida em itens dedicados a tópicos do conteúdo. A metodologia utilizada é a de apresentação de um tópico em cada item, seguido de exercícios e, após todos os itens, há exercícios de revisão, desafios e autoavaliação, o que facilita o trabalho do professor.

O livro do 6º ano é composto de quatorze unidades, como mostram as figuras 18 e 19, a seguir.

# SUMÁRIO



Renata Cavalli

## Unidade 1

### Sistema de numeração decimal

1. Um pouco da história dos números ..... 7
2. Criando símbolos e regras ..... 10
3. O sistema de numeração decimal e os algarismos indo-arábicos ..... 14
4. Leitura e escrita de números no sistema de numeração decimal ..... 16
5. Matemática – uma grande criação da humanidade ..... 20

## Unidade 2

### Números naturais

1. Os números naturais e os processos de contagem ..... 25
2. A reta numérica e os números naturais .... 28

## Unidade 3

### Adição e subtração de números naturais

1. As ideias da adição e da subtração ..... 35
2. O cálculo mental nas adições e nas subtrações ..... 40
3. Estimando por arredondamento ..... 42

## Unidade 4

### Multiplicação e divisão de números naturais

1. As ideias da multiplicação ..... 49
2. A divisão ..... 54
3. Expressões numéricas ..... 58
4. Propriedade distributiva da multiplicação ... 62
5. Vamos resolver mais problemas? ..... 64
6. Medindo o tempo ..... 67

## Unidade 5

### Potenciação e raiz quadrada de números naturais

1. Potenciação ..... 75
2. Quadrados, cubos e potenciações ..... 77
3. O expoente 0 e o expoente 1 ..... 78
4. Raiz quadrada ..... 80

## Unidade 6

### Múltiplos e divisores

1. Sequência dos múltiplos de um número ..... 85
2. Fatores ou divisores de um número natural ..... 87
3. Critérios de divisibilidade – economizando cálculos ..... 89
4. Números primos ..... 93
5. Quando os múltiplos se encontram ..... 97
6. Divisores comuns e o mdc ..... 100

## Unidade 7

### Dados, tabelas e gráficos de barras

1. Para que servem os gráficos? ..... 107
2. Vamos fazer uma pesquisa estatística? ... 113

Figura 18 - Praticando Matemática 6º ano – Sumário (a)  
Fonte: ANDRINI, 2012, p. 5.

# SUMÁRIO

## Unidade 8

### Observando formas

1. As formas da natureza e as formas criadas pelo ser humano ..... 117
2. Formas planas e não planas ..... 119
3. Investigando os blocos retangulares .... 124
4. Perspectivas e vistas ..... 127

## Unidade 9

### Ângulos

1. Falando um pouco sobre ângulos ..... 135
2. Ângulos – elementos e representação .... 136
3. Medidas de ângulos ..... 138
4. Utilizando o transferidor ..... 141
5. Retas perpendiculares e retas paralelas .... 143
6. Os esquadros ..... 145

## Unidade 10

### Polígonos e circunferências

1. Polígonos ..... 151
2. Triângulos ..... 154
3. Quadriláteros ..... 155
4. Polígonos regulares ..... 158
5. Perímetro ..... 160
6. Circunferências ..... 162
7. Simetria nos polígonos e no círculo .... 165

## Unidade 11

### Frações

1. Inteiro e parte do inteiro ..... 171
2. Frações de uma quantidade ..... 174
3. Números mistos e frações impróprias ..... 176
4. Frações equivalentes ..... 179
5. Comparação de frações ..... 182
6. Operações com frações ..... 185
7. Inversa de uma fração ..... 190
8. Potenciação e raiz quadrada de frações ..... 193

## Unidade 12

### Números decimais

1. A notação decimal ..... 199
2. Números decimais e o registro de medidas ..... 204
3. Números decimais na forma de fração ..... 206
4. Comparando números decimais ..... 206
5. Adição e subtração de números decimais ..... 208
6. Multiplicando por 10, 100, 1 000 ..... 210
7. Multiplicação de números decimais .... 212
8. Divisão de números naturais com quociente decimal ..... 215
9. Divisão de números decimais ..... 216

## Unidade 13

### Porcentagens

1. O que é porcentagem? ..... 225
2. Calculando porcentagens ..... 228
3. A forma decimal das porcentagens ..... 232

## Unidade 14

### Medidas

1. O que é medir? ..... 237
2. Comprimentos no sistema métrico decimal ..... 239
3. Medindo superfícies ..... 244
4. A área do retângulo ..... 245
5. Volumes ..... 250
6. Quando usamos cada unidade? ..... 253
7. Medidas de massa ..... 255

### Sugestões de leitura e de sites para o aluno ..... 267

### Referências bibliográficas ..... 270

### Moldes e malha para as atividades ..... 271

### Respostas dos exercícios ..... 277

Figura 19 - Praticando Matemática 6º ano – Sumário (b)

Fonte: ANDRINI, 2012, p. 6.

O conceito de número é abordado nas unidades um e dois.

A unidade um tem como título *Sistema de numeração decimal*.

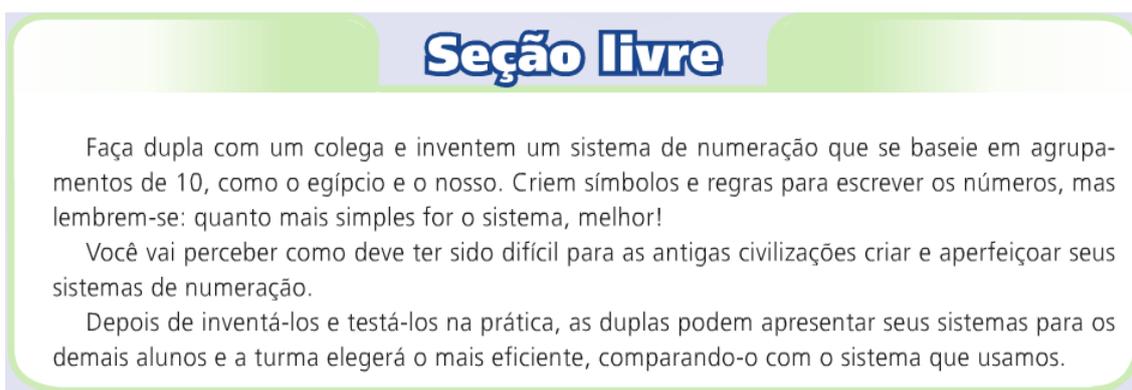
No primeiro item desta unidade, *Um pouco da história dos números*, através de uma situação hipotética, é apresentado o surgimento dos números como necessidade de contar e registrar quantidades. Há também a diferenciação entre número e numeral.

*Criando símbolos e regras* é o nome do segundo item desta unidade. Nele há a apresentação, de forma convencional, dos sistemas de numeração egípcio e romano.

O *sistema de numeração decimal e os algarismos indo-arábicos* é o título do terceiro item da unidade um, onde está descrito o sistema posicional e a base dez.

O quarto item da unidade um, *Leitura e escrita de números no sistema de numeração decimal*, menciona as ordens dos algarismos e as classes dos números. O preenchimento de cheques, pouco presente, atualmente, na vida dos alunos, é a motivação utilizada para a escrita de números. Além disso, neste ítem há também uma breve história dos numerais indo-arábicos.

O quinto e último item da primeira unidade, *Matemática – uma grande criação da humanidade*, apresenta um breve texto sobre a construção do conhecimento matemático ao longo dos tempos e propõe um trabalho em dupla, em que os alunos devem criar um sistema de numeração e apresentá-lo à turma, como mostra a figura 20.



**Seção livre**

Faça dupla com um colega e inventem um sistema de numeração que se baseie em agrupamentos de 10, como o egípcio e o nosso. Criem símbolos e regras para escrever os números, mas lembrem-se: quanto mais simples for o sistema, melhor!

Você vai perceber como deve ter sido difícil para as antigas civilizações criar e aperfeiçoar seus sistemas de numeração.

Depois de inventá-los e testá-los na prática, as duplas podem apresentar seus sistemas para os demais alunos e a turma elegerá o mais eficiente, comparando-o com o sistema que usamos.

Figura 20 – Seção livre  
Fonte: ANDRINI, 2012, p. 20.

Concluindo a unidade, há exercícios de revisão, desafios e exercícios de autoavaliação, na forma de testes de múltiplas escolhas. Há um total de 66 exercícios na primeira unidade deste volume.

Vale ressaltar que todos os números apresentados na unidade, são números naturais.

O título da unidade dois é *Números naturais*.

Apenas dois itens compõem a segunda unidade deste livro, *Os números naturais e os processos de contagem*, seguido de *A reta numérica e os números naturais*.

Embora o título do primeiro item sugira que haverá explicação dos processos de contagem, apenas se expõe a sequência dos números naturais, abordando os conceitos de sucessor e antecessor de um número.

A reta numérica é utilizada no segundo item da unidade dois para visualizar e comparar os números naturais.

Após os dois itens, a título de curiosidade, há a seção *Vale a pena ler*, com um texto interessante sobre o senso numérico, presente não só nos homens, mas também nos animais.

Da mesma forma que a unidade anterior, a unidade dois termina com exercícios de revisão, desafios e exercícios de autoavaliação, na forma de testes de múltiplas escolhas. Há um total de 38 exercícios nesta unidade.

Embora em grande quantidade, 66 na primeira unidade e 38 na segunda, os exercícios apresentados são de reprodução do que foi apresentado, sem dar ao aluno a oportunidade de elaborar seu conhecimento, como pode ser visto na figura 21.

- 20** Copie e complete.
- a)  $\square = 5\,000 + 80 + 9$
- b)  $8\,435 = 8\,000 + \square + 30 + \square$
- c)  $\square = 60\,000 + 600 + 6$
- d)  $13\,076 = \square + 3\,000 + \square + \square$
- e)  $50\,555 = \square + 500 + \square + 5$
- f)  $\square = 400\,000 + 30\,000 + 600 + 2$

Figura 21 – Exercício 20  
Fonte: ANDRINI, 2012, p. 15.

As propostas de descoberta e investigação, são pouco presentes nestas unidades. Isto só ocorre na proposta do trabalho em dupla, que aparece na

*Seção livre* do item *Matemática – uma grande criação da humanidade*, mostrado na figura 20.

A utilização dos números para contar, medir, ordenar e identificar é apenas citada, na unidade um, sem nenhuma explicação ou exemplificação. Na unidade 12, quando são apresentados os números decimais, é apenas mencionado que “Usamos os números decimais para registrar medidas não inteiras” (ANDRINI, 2012, p. 204).

O Guia de Livros Didáticos do PNLD 2014 alerta para o fato de que nesta coleção,

Mesmo nas atividades propostas na seção *Desafios*, nem sempre é requerido do aluno o emprego de um raciocínio mais elaborado. A interação entre os alunos é mais demandada nos dois primeiros volumes, mas, mesmo aí, sem incentivo maior a devida troca de ideias entre eles. (MEC, 2013, p.63)

A metodologia utilizada por este livro, além de não desafiar o aluno a construir seu conhecimento, também não estimula o professor a trabalhar de forma inovadora.

### 3.3 MATEMÁTICA: BIANCHINI – 6º ANO



Figura 22 - Imagem do livro Matemática: Bianchini, 6º ano.  
Fonte: BIANCHINI, 2012.

A coleção, autoria de Edwaldo Bianchini, é indicada no Guia de livros didáticos PNLD 2014 sob o código 27408COL02. Produzida pela editora Moderna, é composta de quatro volumes, indicados para os 6º, 7º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental. O livro analisado é a 7ª edição do volume para o 6º ano, produzido em 2011.

O volume está dividido em onze capítulos que estão subdivididos em itens onde estão desenvolvidos tópicos do conteúdo do 6º ano. Ao longo dos capítulos ocorre a explanação do conteúdo, seguida de quantidade razoável de exemplos para sistematizar o estudo, vindo em seguida os exercícios propostos. Essa metodologia é comentada no Guia dos livros didáticos PNLD 2014,

Em geral, essa metodologia não dá muita oportunidade para que o aluno elabore, de modo mais autônomo, o conhecimento a ser adquirido. Apesar disso, são propostas situações em que a capacidade de argumentação do estudante é mobilizada para a justificativa de suas estratégias de resoluções e de suas respostas. Alguns problemas mais instigantes são outras oportunidades para que o aluno exerça sua criatividade. (MEC, 2013, p.31)

Há também, permeadas no conteúdo, seções com atividades e desafios, atividades para articulação com outras áreas do conhecimento, além de atividades com o tratamento da informação, relacionadas ao conteúdo do capítulo. Ao final de cada capítulo há exercícios complementares e atividade de aprofundamento.

Os onze capítulos do volume analisado estão subdivididos como mostram as figuras 23, 24, 25, 26 e 27.

## Sumário

<b>CAPÍTULO 1</b>		<b>Números</b>	
<b>1.</b>	<b>Os números registram o mundo em que vivemos</b>		11
<b>2.</b>	<b>Sistemas de numeração</b>		12
<b>3.</b>	<b>O sistema de numeração indo-arábico</b>		16
	Leitura e escrita de um número no sistema de numeração indo-arábico		20
<b>4.</b>	<b>Os números naturais</b>		23
	Comparando números naturais		24
	<b>Para saber mais</b>		
	Utilizando outros agrupamentos		19
	<b>Trabalhando a informação</b>		
	Construindo tabelas		26
	<b>Diversificando</b>		
	Quando a base é outra		29
<b>CAPÍTULO 2</b>		<b>Operações com números naturais</b>	
<b>1.</b>	<b>Adição</b>		30
	Propriedades da adição		34
<b>2.</b>	<b>Subtração</b>		38
	Relação entre a adição e a subtração		40
	Adicionando e subtraindo mentalmente		43
<b>3.</b>	<b>Expressões numéricas com adições e subtrações</b>		45
<b>4.</b>	<b>Multiplicação</b>		47
	Propriedades da multiplicação		54
	A propriedade distributiva		55
<b>5.</b>	<b>Expressões numéricas com multiplicações</b>		57
<b>6.</b>	<b>Divisão</b>		59
	Propriedade fundamental da divisão		61
	Dividindo mentalmente		62
<b>7.</b>	<b>Expressões numéricas com divisões</b>		64
<b>8.</b>	<b>Potenciação</b>		65
	Potências de expoente zero, de expoente um e de base dez		66
	Números quadrados perfeitos		68
<b>9.</b>	<b>Radiciação</b>		69
<b>10.</b>	<b>Expressões numéricas com potenciação e radiciação</b>		71
	<b>Para saber mais</b>		
	Arredondar para fazer estimativas		33
	Quadrado mágico		36
	A Matemática na História		53
	<b>Trabalhando a informação</b>		
	Interpretando um gráfico de colunas		42
	Interpretando um gráfico de barras		72
	<b>Diversificando</b>		
	Um pouco mais de quadrado mágico		75

Figura 23– Matemática: Bianchini 6º ano – Sumário (a)  
 Fonte: BIANCHINI, 2011, p. 6.

<b>CAPÍTULO 3 Estudando figuras geométricas</b>	
1. A Geometria na arte .....	76
2. Um pouco de história .....	77
3. As figuras planas e as não planas .....	78
4. Os sólidos geométricos .....	79
Corpos redondos e poliedros .....	80
5. Conhecendo um pouco mais sobre poliedros .....	82
Prismas .....	83
Pirâmides .....	83
6. Noções primitivas .....	86
O ponto e a reta .....	87
O plano .....	88
<b>Trabalhando a informação</b>	
Construindo um gráfico de colunas .....	89
<b>CAPÍTULO 4 Divisibilidade</b>	
1. Múltiplos e divisores .....	92
2. Os múltiplos de um número .....	94
3. Os divisores de um número .....	96
4. Critérios de divisibilidade .....	100
5. Números primos .....	106
Decomposição em fatores primos .....	107
6. O máximo divisor comum .....	109
7. O mínimo múltiplo comum .....	112
<b>Para saber mais</b>	
Sequências numéricas .....	98
<b>Trabalhando a informação</b>	
Construindo um gráfico de barras .....	115
<b>Diversificando</b>	
Jogo dos 21 palitos .....	119
<b>CAPÍTULO 5 Retas e ângulos</b>	
1. Posições relativas de duas retas em um plano .....	120
2. Semirreta .....	121
3. Segmento de reta .....	122
Medida de um segmento de reta .....	124
4. Ângulos .....	127
O ângulo e o giro .....	129
Medida de um ângulo .....	130
Construção de um ângulo com o transferidor .....	133

Figura 24– Matemática: Bianchini 6º ano – Sumário (b)  
 Fonte: BIANCHINI, 2011, p. 7.

## Sumário

Ângulo reto	134
Ângulos agudo e obtuso	135
Construção de retas perpendiculares	136
<b>Para saber mais</b>	
Ilusão de óptica	127
<b>Diversificando</b>	
Vistas	139

**CAPÍTULO 6 Os números racionais na forma de fração**

1. Os números com os quais convivemos	140
2. Noção de número racional e a fração que o representa	141
A forma percentual	147
3. A fração também pode representar um quociente	148
Como trabalhar com a divisão e a forma mista	150
4. A fração como razão	151
5. Frações equivalentes	156
Como obter frações equivalentes	156
6. Simplificação de frações	159
7. Comparação de números escritos na forma de fração	162
<b>Trabalhando a informação</b>	
Dados em forma percentual	153
Interpretando um gráfico de setores	160

**CAPÍTULO 7 Operações com números racionais na forma de fração**

1. Adição e subtração com frações de mesmo denominador	168
2. Adição e subtração com frações de denominadores diferentes	174
3. Multiplicação	180
Números racionais inversos	186
4. Divisão	187
Quando o divisor é um número natural	187
Quando o dividendo é um número natural	189
Divisão envolvendo números racionais na forma de fração	190
5. Potenciação	192
6. Raiz quadrada	194
7. Expressões numéricas	195
<b>Para saber mais</b>	
A Matemática na História	178
<b>Trabalhando a informação</b>	
Operando com porcentagens	173
Calculando probabilidades	198
<b>Diversificando</b>	
Matemática e música	200

Figura 25 – Matemática: Bianchini 6º ano – Sumário (c)  
 Fonte: BIANCHINI, 2011, p. 8.



<b>CAPÍTULO 8</b>	<b>Os números racionais na forma decimal e operações</b>	
1.	Números com vírgula	202
2.	As frações decimais e a representação na forma decimal	203
3.	Números na forma decimal	205
	Como lemos os números escritos na forma decimal	206
4.	Representações decimais equivalentes	209
5.	Comparação de números racionais escritos na forma decimal	210
6.	A reta numérica	211
7.	Adição e subtração de números na forma decimal	213
8.	Multiplicação de números na forma decimal por potências de 10	215
9.	Multiplicação de números na forma decimal	218
10.	Divisão de números na forma decimal por uma potência de 10	221
11.	Divisão de números na forma decimal	222
	Divisão de números naturais com quociente na forma decimal	222
	Um quociente aproximado	225
	Divisão de dois números na forma decimal	226
12.	Potenciação de números na forma decimal	231
13.	As expressões numéricas e os problemas	232
14.	Representação decimal de frações	234
15.	Porcentagem	235
	Trabalhando a informação	
	Trabalhando com média	230
	Diversificando	
	Matemática na culinária/Dividindo	241
<b>CAPÍTULO 9</b>	<b>Polígonos e poliedros</b>	
1.	Linhas poligonais	242
	Interior, exterior e convexidade	244
2.	Polígonos	245
	Elementos de um polígono	247
	Classificação dos polígonos	249
3.	Triângulos	250
	Classificação quanto aos lados	250
	Classificação quanto aos ângulos	251
	Construção de triângulos	251
4.	Quadriláteros	255
5.	Planificação dos poliedros	257
	Planificações	258
6.	Prismas	261
	Paralelepípedo reto-retângulo: um sólido especial	263
7.	Pirâmides	265

Figura 26 – Matemática: Bianchini 6º ano – Sumário (d)  
 Fonte: BIANCHINI, 2011, p. 9.

<b>Sumário</b>	
<b>Para saber mais</b>	
Uma propriedade importante dos triângulos .....	253
Ladrilhamento .....	250
<b>Diversificando</b>	
Poliedros com massinha .....	257
<b>CAPÍTULO 10 Comprimentos e áreas</b>	
<b>1. As medidas na natureza</b> .....	258
<b>2. Conhecendo algumas unidades de medida de comprimento</b> .....	270
<b>3. Metro, múltiplos e submúltiplos</b> .....	273
Transformação de unidades .....	275
<b>4. Perímetro</b> .....	278
<b>5. Medindo superfícies</b> .....	280
<b>6. Metro quadrado, múltiplos e submúltiplos</b> .....	283
Transformação de unidades .....	288
<b>7. Medidas agrárias</b> .....	289
<b>8. Área da superfície retangular</b> .....	291
<b>Para saber mais</b>	
A Matemática na História .....	282
<b>Diversificando</b>	
Tangram .....	297
<b>CAPÍTULO 11 Outras unidades de medida</b>	
<b>1. Unidades de medida de tempo</b> .....	298
<b>2. Volume</b> .....	302
<b>3. Metro cúbico, múltiplos e submúltiplos</b> .....	303
Transformação de unidades .....	305
<b>4. Volume de um paralelepípedo de faces retangulares</b> .....	307
Volume de um cubo .....	308
<b>5. Medidas de capacidade</b> .....	310
Transformação de unidades .....	312
<b>6. Relações entre as unidades de medida de volume e de capacidade</b> .....	315
<b>7. Medindo a massa de um corpo</b> .....	320
Unidades de medida de massa .....	320
Transformação de unidades .....	323
Unidades de medida de massa usadas no comércio atacadista .....	325
<b>Para saber mais</b>	
Estimativas e medidas .....	327
<b>Diversificando</b>	
Dobradura .....	330
<b>Respostas</b> .....	331
<b>Sugestões de leitura para o aluno</b> .....	343
<b>Bibliografia</b> .....	344

Figura 27 – Matemática: Bianchini 6º ano – Sumário (e)  
Fonte: BIANCHINI, 2011, p. 10.

O primeiro capítulo, *Números*, está organizado em cinco ítems.

É no primeiro item, *Os números registram o mundo em que vivemos*, onde as várias utilizações do número, seja para contar, medir, ordenar ou codificar são apresentadas e exemplificadas em uma situação concreta.

No segundo item, *Sistemas de numeração*, são apresentados os sistemas de numeração egípcio, babilônico e romano. Exercícios instigantes são apresentados na seção *Pense mais um pouco...*, como pode ser visto na figura 28.

**Pense mais um pouco...**

Reproduza no caderno cada arranjo aqui apresentado com palitos de fósforo. Depois, mude a posição de apenas um palito de modo que a igualdade se torne verdadeira e registre-a no caderno.



a)  $XIX - II = XXII$

b)  $XIV + VI = VII$

c)  $XXVII = XXI - VI$

ILUSTRAÇÕES: ENAGIO COELHO

Figura 28 – Pense mais um pouco...(a)  
Fonte: BIANCHINI, 2011, p. 16.

Os algarismos do sistema decimal, o sistema posicional, a leitura e a escrita de um número no sistema de numeração indo-arábico são apresentados no terceiro item do primeiro capítulo, *O sistema de numeração indo-arábico*.

A atividade apresentada na seção *Pense mais um pouco...* deste livro, mostrada na figura 29, trabalha a composição de números de uma forma bem mais interessante que a atividade 20, do livro analisado anteriormente, exibida na figura 21.

**Pense mais um pouco...**

Qual o menor número de flechas que você deve atirar no alvo mostrado ao lado para marcar 2.523 pontos?  
E para marcar 5.223?



ENAGIO COELHO

Figura 29 – Pense mais um pouco...(b)  
Fonte: BIANCHINI, 2011, p. 19.

O quarto item do primeiro capítulo, intitulado *Os números naturais*, apresenta a sequência dos números naturais e sua ordenação. Seguindo, há exercícios propostos, atividades trabalhando a informação, exercícios complementares e a seção *Diversificando*, onde são trabalhadas outras bases numéricas.

Com relação à quantidade de exercícios, a primeira unidade deste livro é bem mais modesta que os outros livros analisados, são 31 exercícios e 12 atividades, muitas delas para serem realizadas em dupla.

Embora as coleções analisadas até aqui, não difiram muito na metodologia, esta última utiliza problemas mais instigantes onde o aluno é estimulado a interagir com os colegas, tendo a oportunidade de exercer sua criatividade e desenvolver a capacidade de argumentação e generalização, como a atividade *Agora é com você*, figura 30. A interação entre os alunos, o uso adequado de material concreto e as questões desafiadoras possibilitam aos aprendizes exercerem a autonomia e a criatividade.

**Agora é com você!**

- Responda às questões em seu caderno.

- 1** Sabendo que os números 14, 16 e 17 são escritos, respectivamente, na base seis, como 22, 24 e 25, como são escritos os números 13, 15 e 18?
- 2** Em um dado, na face com 6 pintinhas, cole um pedaço de papel e considere que essa face representa o número zero. As outras faces representam os números 1, 2, 3, 4 e 5, conforme a quantidade de pintinhas.



CLAUDIO CHYCO

Junte-se com um colega para esta atividade. Jogue o seu dado e o dado dele. O seu colega escreve, na base 6, o maior número de dois algarismos indicado pelas faces superiores. Depois ele joga os dados e é você quem escreve o número na base 6. Repitam esse procedimento por quatro vezes.

- 3** Descubram uma regra para escrever números na base seis e depois formem grupos de 4 ou 5 pessoas e discutam como encontraram uma solução.

Figura 30 – Agora é com você!  
Fonte: BIANCHINI, 2011, p. 29.

### 3.4 MATEMÁTICA: IMENES & LELLIS – 6º E 7º ANOS



Figura 31 - Imagem dos livros Matemática: Imenes & Lellis, 6º e 7º anos .  
Fonte: IMENES; LELLIS, 2012.

Luiz Márcio Imenes e Marcelo Lellis são os autores da coleção composta de quatro volumes, destinados aos 6º, 7º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental. Publicada pela editora Moderna, com 2ª edição em 2012, a coleção participa do Guia de livros didáticos PNLD 2014 sob o código 27411COL02.

Esta coleção é bem distinta das analisadas anteriormente, no que se refere à organização dos conteúdos. As ideias centrais são revisitadas várias vezes ao longo do volume e mesmo entre volumes.

Cada livro tem em seu início uma mensagem dos autores para os pais dos alunos que utilizarão a obra, justificando a organização e o tratamento diferenciado dado aos conteúdos, que, embora possam parecer estranhos aos pais, se comparado com o ensino que receberam, atendem a necessidades da vida atual, que necessita de pessoas autônomas e criativas. Nesta mensagem, intitulada *Caros pais*, há também um quadro comparativo do que era importante no passado e o que tem importância nos dias atuais. Segundo os autores, o ensino de matemática, atualmente, deve ser baseado no desenvolvimento de competências que permitam ao aluno utilizar a matemática para enfrentar problemas novos que surgirão no dia a dia e não valorizar o ensino mecanizado de fórmulas, procedimentos e definições, sem a compreensão, como mostra a figura 32.

## Caros pais

Acreditamos que a maioria dos pais saiba do papel fundamental exercido pelos professores na educação de crianças e jovens. E deve saber também que boas coleções didáticas são úteis nesse processo, subsidiando o trabalho de professores e alunos.

Esta coleção apresenta uma matemática significativa para os alunos, acessível a praticamente todos, embora sem facilidades indevidas. Sua principal contribuição é fornecer instrumentos que desenvolvam o raciocínio e estimulem o pensamento independente.

Embora os objetivos da coleção sejam aceitos e elogiados, alguns pais, com base na própria vivência escolar, levantam dúvidas sobre a organização e o tratamento de certos conteúdos. Por isso, julgamos necessário lembrar que mudanças profundas vêm se processando na educação escolar em todo o mundo. No quadro abaixo, resumimos as principais transformações nos critérios de competência na área de Matemática.

O que era importante	O que é importante hoje
Desenvolver destreza em cálculo numérico e algébrico feito em papel.	Desenvolver habilidades em cálculo mental, em estimativas e no uso de calculadoras.
Resolver muitos exercícios mecânicos, de simples fixação dos conceitos estudados.	Compreender os usos da Matemática nas situações cotidianas da sociedade de nosso tempo.
Conhecer "receitas" para resolver problemas matemáticos típicos.	Desenvolver competência para enfrentar problemas novos.
Decorar fórmulas e definições.	Compreender de fato os conceitos estudados e a origem das fórmulas, para poder aplicá-los de forma consciente.

Os critérios educacionais enfatizados hoje fazem parte dos princípios que orientam esta obra e explicam as diferenças entre ela e aquelas voltadas para o ensino arcaico. Reiteramos que as novas propostas correspondem às exigências do mundo atual. Aos poucos, elas se refletem nas leis e diretrizes educacionais do país e em todas as formas de avaliação, desde as governamentais, como a Prova Brasil/Saeb (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica) e o Enem (Exame Nacional do Ensino Médio), aos exames vestibulares e concursos de capacitação profissional. Os resultados das experiências pioneiras na implantação das novas ideias já atestam a formação de estudantes mais autônomos, opinativos e criativos.

Tendo justificado em linhas gerais os princípios desta coleção, gostaríamos de lembrar que os pais contribuem de maneira significativa para o sucesso escolar dos filhos. Várias pesquisas comprovam o melhor desempenho dos alunos cujos pais acompanham o trabalho escolar. Isso não significa, de forma alguma, que os pais devam ensinar-lhes os conteúdos escolares ou resolver os problemas a eles propostos. Devem, sim, valorizar a dedicação e a perseverança.

**Os autores**

Figura 32 – Caros pais.  
Fonte: IMENES; LELLIS, 2012, p.4.

Em outra mensagem, também presente em todos os livros da coleção, os autores se dirigem aos professores, preparando-os para as inovações disponibilizadas na coleção:

Esta nova coleção traz a marca dos autores, mas também dos estudos e das práticas em Educação Matemática, responsáveis por mudanças no ensino de nossa disciplina em muitos lugares do mundo.

Continuamos mantendo o objetivo de 'educar pela Matemática', e não de apenas expor conteúdos matemáticos. [...] há abordagens inovadoras de conteúdos, apresentação em ordem diferente da habitual e retomada com novo enfoque de conteúdos já apresentados. (IMENES; LELLIS, 2012, p.5).

As mensagens esclarecendo os pais, alunos e professores, quanto a importância da nova metodologia utilizada na coleção, é justificada já que Fabiano (2014, p.40) constatou, durante a aplicação do LDEF, a resistência das pessoas para aceitar mudanças: “aquilo era matemática?”; “quando iremos começar as expressões e as continhas?”.

Em todos os volumes, os autores apresentam os conteúdos por meio de exposição teórica acompanhada de exemplos, atividades e sistematizações.

Há ênfase na resolução de problemas, com destaque para atividades de investigação, de experiências no mundo físico e de desafios intelectuais. [...] O aluno é orientado a utilizar várias estratégias para resolver os problemas, além de ser incentivado a comparar resultados e a trabalhar em duplas ou em pequenos grupos. (MEC, 2013, pp.50-51)

O livro do 6º ano é composto de quatorze capítulos, porém nenhum deles está destinado especificamente à introdução do conceito do número natural. No entanto, o capítulo três trata das operações com os números naturais e os capítulos oito e nove trabalham os números decimais, como pode ser visto no Sumário do livro do 6º ano, nas figuras 33 a 36.

# Sumário

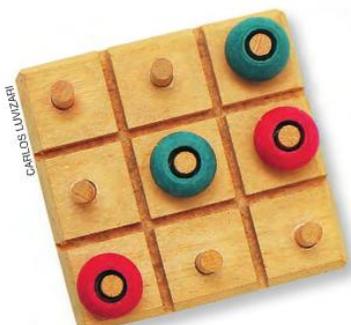
<p><b>Capítulo 1</b></p> <p><b>Um panorama da Matemática</b> <b>12</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobre a Matemática ..... 12</li> <li>• Bloco retangular ..... 16</li> <li><b>Ação · Investigação</b> ..... 18</li> <li>Estudo de embalagens</li> <li>• Tratamento da informação: organização e apresentação de dados ..... 22</li> <li>• Tratamento da informação: contagem de possibilidades ..... 27</li> <li><b>Ação</b> ..... 29</li> <li>• Cálculo mental ..... 30</li> <li>Adições e subtrações ..... 31</li> <li>Multiplicações ..... 31</li> <li>Divisões ..... 32</li> <li>Vantagens do cálculo mental ..... 32</li> <li><b>Para não esquecer</b> ..... 34</li> <li><b>Supertestes</b> ..... 35</li> </ul>	<p><b>Capítulo 2</b></p> <p><b>Formas tridimensionais</b> <b>37</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prismas e pirâmides ..... 37</li> <li><b>Leitura</b> ..... 37</li> <li>A pirâmide de Quéops</li> <li><b>Ação · Desafio</b> ..... 40</li> <li>Qual é a altura da pirâmide de Quéops?</li> <li>• Vistas ..... 43</li> <li>• Cilindro, cone e esfera ..... 48</li> <li><b>Para não esquecer</b> ..... 52</li> <li><b>Supertestes</b> ..... 54</li> </ul>
 <p style="font-size: small; transform: rotate(-90deg); position: absolute; left: -40px; top: 50px;">CARLOS LUNZARI</p>	<p><b>Capítulo 3</b></p> <p><b>Operações fundamentais</b> <b>55</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas de divisão ..... 55</li> <li>• Para que servem as operações ..... 58</li> <li>Comparando quantidades ..... 59</li> <li>Os ladrilhos do pátio ..... 59</li> <li>Formando casais ..... 60</li> <li>O caso dos micro-ônibus ..... 60</li> <li>• Operações inversas ..... 64</li> <li>• Resolvendo problemas ..... 68</li> <li>• Resolvendo problemas com calculadora ..... 70</li> <li><b>Para não esquecer</b> ..... 74</li> <li><b>Supertestes</b> ..... 75</li> </ul>

Figura 33 – Matemática: Imenes & Lellis, 6º ano– Sumário (a)  
 Fonte: IMENES; LELLIS, 2012, p. 8.

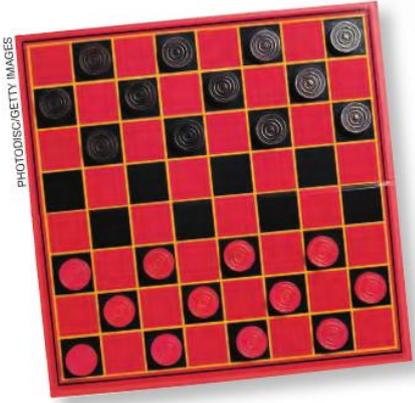
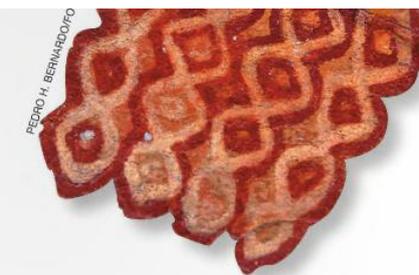
	
<p><b>Capítulo</b> <b>4</b></p> <p><b>Formas planas</b> <b>76</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Giros, cantos e ângulos ..... 76</li> </ul> <p><b>Leitura</b> ..... 78 Por que 360°?</p> <p><b>Ação</b> ..... 80 Brincando de robô</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perpendiculares e paralelas ..... 83</li> <li>• Mosaicos e polígonos ..... 88</li> <li>• Quadriláteros ..... 94</li> </ul> <p><b>Ação</b> ..... 98 Mosaicos na malha de triângulos</p> <p><b>Para não esquecer</b> ..... 99</p> <p><b>Supertestes</b> ..... 102</p>	<p><b>Capítulo</b> <b>5</b></p> <p><b>Múltiplos e divisores</b> <b>103</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sequências ..... 103</li> <li>• Sequências de múltiplos ..... 107</li> </ul> <p><b>Ação</b> ..... 110 Um jogo com múltiplos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Múltiplos comuns e o mmc ..... 111</li> <li>• Divisibilidade e divisores ..... 114</li> </ul> <p><b>Ação</b> ..... 117 Jogo do resto</p> <p><b>Para não esquecer</b> ..... 119</p> <p><b>Supertestes</b> ..... 121</p>
<p></p>	<p><b>Capítulo</b> <b>6</b></p> <p><b>Frações e porcentagens</b> <b>122</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• As frações ..... 122</li> <li>• Nomenclatura das frações ..... 128</li> <li>• Números mistos e medidas ..... 132</li> </ul> <p><b>Ação</b> ..... 135 Medindo com a tira de papel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentagens no lugar de frações ..... 136</li> </ul> <p><b>Ação</b> ..... 139 Cálculo mental de porcentagens</p> <p><b>Para não esquecer</b> ..... 141</p> <p><b>Supertestes</b> ..... 143</p>

Figura 34– Matemática: Imenes & Lellis, 6º ano– Sumário (b)  
Fonte: IMENES; LELLIS, 2012, p. 9.

<b>Capítulo</b> <b>7</b>	<b>Construções geométricas</b>	<b>144</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construções com régua, compasso e esquadro ..... 144</li> <li>• Construção de figuras semelhantes em papel quadriculado ..... 151</li> <li>• Tratamento da informação: construção de gráficos de barras em papel quadriculado 154</li> </ul>	
	<b>Ação</b> ..... 156	
	Pesquisa estatística	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamento da informação: construção de gráficos de setores ..... 157</li> </ul>	
	<b>Para não esquecer</b> ..... 159	

<b>Capítulo</b> <b>8</b>	<b>Medidas e números decimais</b>	<b>162</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de comprimento ..... 162</li> </ul>	
	<b>Ação</b> ..... 164	
	Medidas em metro e em centímetro	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Números com vírgula ..... 166</li> <li>• Números decimais ..... 172</li> </ul>	
	<b>Para não esquecer</b> ..... 178	
	<b>Supertestes</b> ..... 179	



<b>Capítulo</b> <b>9</b>	<b>Operações com números decimais</b>	<b>180</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adição e subtração ..... 180</li> </ul>	
	<b>Ação · Investigação</b> ..... 183	
	Descobertas com a calculadora	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiplicação e divisão por 10, por 100, por 1 000, ... ..... 184</li> <li>• Multiplicação ..... 188</li> </ul>	
	<b>Leitura</b> ..... 189	
	Um significado da multiplicação de decimais	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quocientes decimais ..... 191</li> </ul>	
	<b>Ação · Investigação</b> ..... 194	
	Mais descobertas com a calculadora	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Divisão entre números decimais ..... 194</li> <li>• Tratamento da informação: média aritmética ..... 195</li> </ul>	
	<b>Para não esquecer</b> ..... 198	
	<b>Supertestes</b> ..... 200	

Figura 35 – Matemática: Imenes & Lellis, 6º ano– Sumário (c)  
Fonte: IMENES; LELLIS, 2012, p. 10.

<p><b>Capítulo</b> <b>10</b></p>	<p><b>Linguagem matemática</b> ..... <b>202</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expressões numéricas ..... 202</li> </ul> <p><b>Ação · Investigação</b> ..... 206 Usando as teclas de memória</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expressões com parênteses, colchetes e chaves ..... 208</li> <li>• Potência ..... 212</li> </ul> <p><b>Para não esquecer</b> ..... 217</p> <p><b>Supertestes</b> ..... 218</p>	<p><b>Capítulo</b> <b>12</b></p>	<p><b>Simetria</b> ..... <b>234</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simetria nas formas ..... 234</li> </ul> <p><b>Ação</b> ..... 240 Obtendo eixos de simetria com dobradura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Números simétricos ..... 245</li> </ul> <p><b>Para não esquecer</b> ..... 250</p> <p><b>Supertestes</b> ..... 252</p>
<p><b>Capítulo</b> <b>11</b></p>	<p><b>Áreas e perímetros</b> ..... <b>219</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noção de área ..... 219</li> <li>• Área de retângulos ..... 223</li> <li>• Unidades de medida de área ..... 228</li> </ul> <p><b>Leitura</b> ..... 229 O milímetro quadrado é muito pequeno!</p> <p><b>Para não esquecer</b> ..... 232</p> <p><b>Supertestes</b> ..... 233</p>	<p><b>Capítulo</b> <b>13</b></p>	<p><b>Generalizações</b> ..... <b>253</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tirando conclusões gerais ..... 253</li> <li>• Expressando conclusões gerais ..... 257</li> </ul> <p><b>Para não esquecer</b> ..... 261</p> <p><b>Supertestes</b> ..... 262</p>
<p><b>Capítulo</b> <b>14</b></p>	<p><b>Adição e subtração de frações</b> ..... <b>263</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frações equivalentes ..... 263</li> <li>• Adição e subtração ..... 267</li> </ul> <p><b>Para não esquecer</b> ..... 273</p> <p><b>Supertestes</b> ..... 274</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dicionário ..... 275</li> <li>• Conferindo respostas ..... 300</li> <li>• Sugestões de leitura para o aluno ..... 310</li> <li>• Referências bibliográficas ..... 311</li> </ul>		

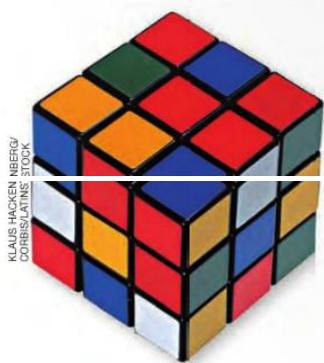


Figura 36 – Matemática: Imenes & Lellis, 6º ano– Sumário (d)  
Fonte: IMENES; LELLIS, 2012, p.11.

No primeiro capítulo do livro do 6º ano, no tópico *Tratamento da informação: organização e apresentação de dados* (IMENES; LELLIS, 2012, p.22), há uma breve menção às classes numéricas, como uma representação dos números separando os algarismos em grupos de três.

É no livro do 7º ano que existe um capítulo destinado à representação dos números, como mostra o Sumário deste livro, nas figuras 37 a 40.

# Sumário

## Capítulo

### 1

## A representação dos números 12

- A escrita dos números no passado ..... 13
- Nosso sistema de numeração ... 18
- Representando números fracionários ..... 23
- Conclusões ..... 24
- *Tratamento da informação:* porcentagens ..... 25
- Para não esquecer** ..... 28
- Supertestes** ..... 30



## Capítulo

### 2

## Construções geométricas 31

- Ângulos ..... 32
- Circunferências ..... 39
- Simetrias ..... 44
- Leitura** ..... 46
- Simetrias no círculo

**Ação** ..... 51  
Três construções

**Para não esquecer** ..... 52

**Supertestes** ..... 53

## Capítulo

### 3

## Padrões numéricos 55

- Observando padrões ..... 55
- Padrões e divisibilidade ..... 63
- Divisibilidade por 4 ..... 63
- Divisibilidade por 8 ..... 64
- Divisibilidade por 3 ..... 64
- Divisibilidade por 9 ..... 64
- O padrão de Gauss ..... 68
- *Tratamento da informação:* padrões e possibilidades ..... 70
- Conclusões ..... 72
- Ação · Investigação** ..... 74
- Possibilidades no jogo da velha
- Para não esquecer** ..... 76
- Supertestes** ..... 77



Figura 37 – Matemática: Imenes & Lellis, 7º ano– Sumário (e)  
Fonte: IMENES; LELLIS, 2012, p. 8.

Capítulo  
**4**

**Operações com números fracionários 78**

- Multiplicação e divisão com números decimais ..... 79
  - Multiplicação ..... 79
  - Divisão ..... 80
- Ação** ..... 84
  - Estime e calcule
  - Usando as operações com decimais ..... 85
  - *Tratamento da informação:* Cálculos com porcentagens ..... 86
  - Cálculos envolvendo frações ..... 90
    - Cálculo da fração de um número ..... 90
    - Adição e subtração de frações ..... 90

- Fração multiplicando um número ..... 91
- Algo mais sobre a multiplicação ..... 92

**Para não esquecer** ..... 95

**Supertestes** ..... 96

Capítulo  
**5**

**Medidas 97**

- Instrumentos e unidades de medida ..... 97
- Unidades mais usadas do sistema métrico ..... 104
- Resolvendo problemas ..... 108
- Medindo o tempo ..... 111

**Leitura** ..... 113  
A medida do ano e os anos bissextos

**Para não esquecer** ..... 116

**Supertestes** ..... 118

Capítulo  
**6**

**Números positivos e números negativos, lucros e prejuízos 119**

- Números negativos e números positivos ..... 119
- Adição de números com sinais ..... 125
- Subtração de números com sinais ..... 130

**Ação** ..... 132

Um jogo de perdas e ganhos

- Expressões numéricas ..... 136
  - Usando a calculadora nas expressões numéricas ..... 137

**Para não esquecer** ..... 141

**Supertestes** ..... 142



Figura 38 – Matemática: Imenes & Lellis, 7º ano– Sumário (f)  
Fonte: IMENES; LELLIS, 2012, p. 9.

<b>Capítulo</b> <b>7</b>	<b>Proporcionalidade</b>	<b>143</b>
	<b>Ação · Investigação</b> .....	143
	Usando a Matemática para fazer previsões	
	• <b>Grandezas diretamente proporcionais</b> .....	144
	• <b>Mais proporcionalidade direta</b> .....	150
	A linguagem da proporcionalidade... 151	
	• <b>Tratamento da informação: aplicando a ideia de proporcionalidade</b> .....	154
	Escalas .....	154
	Gráficos de setores .....	155
	Pesquisas estatísticas .....	155
	• <b>Grandezas inversamente proporcionais</b> .....	158
	<b>Para não esquecer</b> .....	162
	<b>Supertestes</b> .....	164

<b>Capítulo</b> <b>8</b>	<b>Geometria: no espaço e no plano</b>	<b>165</b>
	• <b>Conhecendo os poliedros</b> .....	165
	<b>Ação</b> .....	170
	Analisando poliedros	
	• <b>Vistas, mapas, plantas e cortes</b> .....	175
	• <b>Localização no plano</b> .....	182
	• <b>Tratamento da informação: gráficos de segmentos</b> .....	187
	<b>Para não esquecer</b> .....	191
	<b>Supertestes</b> .....	193

<b>Capítulo</b> <b>9</b>	<b>Multiplicação e divisão de números com sinais</b>	<b>195</b>
	• <b>Multiplicação</b> .....	195
	Número positivo multiplicando número negativo .....	195
	Número negativo multiplicando número positivo .....	196
	Produto de dois números negativos.. 196	
	• <b>Divisão</b> .....	202
	<b>Ação</b> .....	206
	Cálculos com negativos na calculadora	
	• <b>Cálculos variados</b> .....	207
	<b>Para não esquecer</b> .....	211
	<b>Supertestes</b> .....	212

<b>Capítulo</b> <b>10</b>	<b>Usando letras na Matemática</b>	<b>213</b>
	• <b>Comunicando ideias pelos símbolos</b> .....	213
	• <b>Calculando com letras</b> .....	220
	<b>Ação</b> .....	225
	Corrida algébrica	
	<b>Para não esquecer</b> .....	227
	<b>Supertestes</b> .....	228



FABIO COLOMBINI

Figura 39 – Matemática: Imenes & Lellis, 7º ano– Sumário (g)  
Fonte: IMENES; LELLIS, 2012, p. 10.

<p><b>Capítulo 11</b> <b>Equações</b> <span style="float: right;"><b>229</b></span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Letras para descobrir números desconhecidos..... 229</li> <li>• Usando letras para resolver problemas ..... 232</li> <li>• Resolvendo equações ..... 236</li> <li>• Regra de três ..... 242</li> </ul> <p><b>Leitura</b> ..... 244 Resolução rápida da regra de três</p> <p><b>Para não esquecer</b> ..... 248</p> <p><b>Supertestes</b> ..... 250</p>	<p><b>Capítulo 13</b> <b>Tratamento da informação</b> <span style="float: right;"><b>270</b></span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Um pouco de Estatística..... 270 Informações estatísticas ..... 272</li> <li>• Razões e porcentagem ..... 276 Razões ..... 277 Razões e comparações ..... 278</li> <li>• Chance ou probabilidade ..... 281 Cara ou coroa? ..... 281 Lançamento de um dado ..... 282 Conclusão ..... 282 Situações menos simples ..... 282</li> </ul> <p><b>Ação · Investigação</b> ..... 285 Uma simulação estatística</p> <p><b>Para não esquecer</b> ..... 287</p> <p><b>Supertestes</b> ..... 288</p>
<p><b>Capítulo 12</b> <b>Perímetros, áreas e volumes</b> <span style="float: right;"><b>251</b></span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perímetros e áreas ..... 251</li> </ul> <p><b>Ação</b> ..... 253 A geometria do tangram</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumes ..... 258</li> <li>• Volume do bloco retangular.... 263</li> </ul> <p><b>Para não esquecer</b> ..... 267</p> <p><b>Supertestes</b> ..... 269</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dicionário ..... 290</li> <li>• Conferindo respostas ..... 316</li> <li>• Sugestões de leitura para o aluno ..... 326</li> <li>• Referências bibliográficas ..... 327</li> </ul>

Figura 40 – Matemática: Imenes & Lellis, 7º ano– Sumário (h)  
Fonte: IMENES; LELLIS, 2012, p. 11.

No primeiro capítulo do livro do 7º ano, há um texto que apresenta a escrita dos números no passado, os sistemas de numeração egípcio e romano e, em seguida, o sistema de numeração indo-arábico, abordando também os números decimais e não apenas os naturais. No item seguinte há a representação dos números fracionários e na seção *Tratamento da informação*, é abordada a porcentagem.

Neste capítulo encontram-se 38 exercícios, sendo 21 deles indicados para serem feitos em casa, uma prática estimulada pelos autores. Em seguida, há uma seção *Para não esquecer*, onde são recordados os principais tópicos

do capítulo que é concluído com dez testes de múltiplas escolhas para que o aluno se autoavalie.

O tratamento da informação aparece permeado nessa obra, assim como na de Bianchini (2011), na de Dante (2012) e no LDEF. Porém, atividades de lógica matemática e o estímulo ao uso do compasso para realização de medidas, só estão presentes no LDEF.

Segundo o Guia do PNLD, a coleção de Imenes e Lellis, “contribui para a formação do cidadão ao estimular hábitos de estudo e ao destacar o papel da Matemática na vida em sociedade, no cotidiano e no mundo do trabalho.” (MEC, 2013, p. 51).

O pensamento de Alain Choppin (appud BITTENCOURT, 2004, p. 69) esclarece a diferença de metodologia encontrada nos livros didáticos já que eles “não são apenas instrumentos pedagógicos: são também produtos de grupos sociais que procuram, por intermédio deles, perpetuar suas identidades, seus valores, suas tradições, suas culturas.” .

## 4 RESULTADOS DA OFICINA

### 4.1 A PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES

Nesta seção, serão relatadas as ideias centrais informadas pelos mestrandos no roteiro para discussão da oficina. Serão citadas cada uma das quinze perguntas, conforme descritas no roteiro, seguidas das respostas fornecidas pelos participantes.

#### 1. O capítulo cumpre, de fato, o objetivo de apresentar os conteúdos propostos no capítulo? Está claro para o aluno? Sugestões.

Todos os professores pesquisados foram unânimes em afirmar que os dois capítulos, *Os Números no Dia a Dia* e *Geometria no Espaço: Formas e Vistas*, cumprem seus objetivos.

Para o professor A, o LDEF é “um trabalho muito bem feito de desenvolvimento lógico experimental que encaminha os alunos na percepção de números e formas geométricas”.

Em relação à clareza para o aluno, os professores A e B acreditam que os alunos do 6º ano terão dificuldades em compreender o número irracional  $\pi$ , que aparece na situação 12 do primeiro capítulo do LDEF, mostrado na figura 41.

#### Situação 12: 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  $2 \times \pi \times \text{a medida do raio}$ ,  $\pi$  é a representação de um número.

Figura 41: João e Pedro foram passear de bicicleta...  
Fonte: GIRALDO, 2013a, p. 15.

O professor B questiona, “Não sei se uma turma de 6º ano já estaria em condições de tomar contato com ‘números que são letras’ (mesmo sem entrar no mérito de que se trata de um número irracional)”.

Já o professor E tem opinião contrária, “acrescentaria bem sutilmente um pouco mais de simbologia matemática associado ao conteúdo, para os alunos começarem a distinguir símbolos abstratos e concretos”.

A sugestão proposta pelo professor A é que a situação 12 (figura 41) seja retirada do livro do 6º ano e que seja apresentada apenas aos alunos do 7º ou 8º anos.

O professor D recomenda que, no capítulo um, referente a números, deve-se incentivar mais atividades com material concreto, como acontece no capítulo três, alusivo à geometria.

Na opinião do professor C, os alunos do 6º ano enfrentarão dificuldades para resolver atividades sobre operações elementares com os números, presente no LDEF. Sua sugestão é um trabalho mecanizado com contas. “Deveria haver como introdução no 6º ano, aulas só para trabalhar primeiramente como fazer contas. Sem contextualizar mesmo. Ensinar a somar, subtrair, multiplicar e dividir. Pra a partir daí, sim, trabalhar o material”.

## **2. As atividades e os textos atendem aos objetivos propostos? Se não, em que aspecto(s)?**

Houve consenso nas respostas a esta pergunta, todos os professores responderam que as atividades e os textos atendem aos objetivos propostos. O professor C considerou: “Para um aluno que já sabe as quatro operações elementares, o material vai atingir um resultado excelente”.

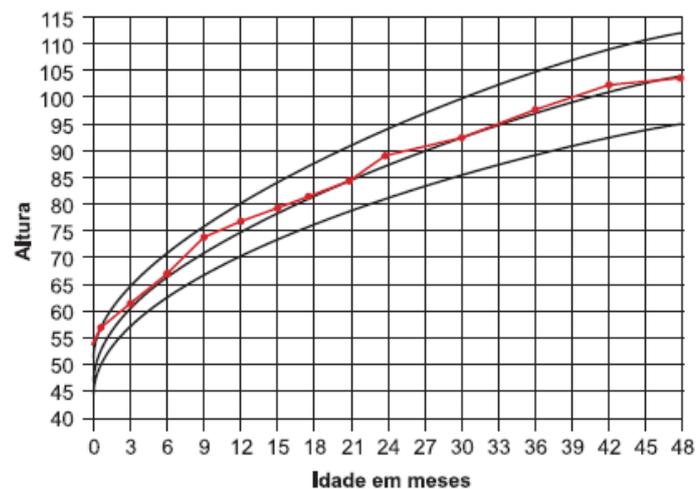
## **3. As atividades são excessivas (por exemplo, quanto à quantidade ou ao grau de dificuldade) para a abordagem dos conteúdos? Se sim, em que sentido?**

Todos os educadores acreditam que não há atividades excessivas. Para o professor A, as atividades são “sequenciais, experimentais e inteligentes”.

O professor B, mencionou possíveis dificuldades dos alunos na realização das atividades que utilizam gráficos cartesianos, como a atividade 35, mostrada na figura 42. Ele concluiu: “penso que o professor deverá avaliar cuidadosamente se a turma está em condições de enfrentar esta etapa neste momento”.

### Atividade 35

A curva de crescimento de João está registrada no gráfico a seguir em vermelho.

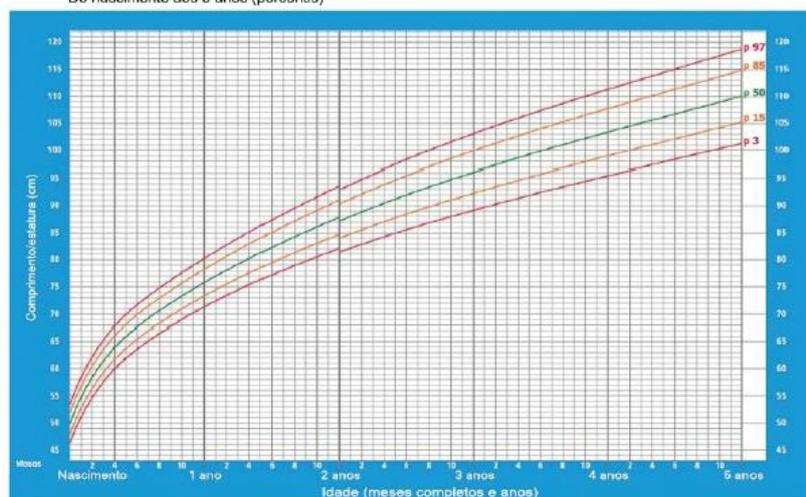


a) De acordo com a curva de crescimento de João, registrada no gráfico anterior, qual era, aproximadamente, a altura de João aos 6 meses de idade?

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

### Comprimento/estatura por idade MENINOS

Do nascimento aos 5 anos (percentis)



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?

Figura 42: Curvas de crescimento  
Fonte: GIRALDO, 2013a, p. 40.

**4. As atividades deixam de contemplar algum assunto ou aspecto importante do conteúdo abordado? Se sim, indique quais? Comentários.**

Nenhum assunto importante do conteúdo deixou de ser abordado pelo LDEF do 6º ano, na opinião dos professores. Os comentários apresentados foram para destacar aspectos presentes no LDEF, que normalmente não fazem parte do material didático do 6º ano.

O professor D afirma que “houve uma distinção entre os números como contagem, medida e código, [...] seria de extrema valia consolidar esse tipo de abordagem para outras séries do nível fundamental”.

No capítulo *Os números no Dia a Dia*, o professor B destaca que “Atividades como a 15, onde o aluno precisa fazer estimativas, devem mesmo permear o material”. Tal atividade está exposta na figura 6 do segundo capítulo deste trabalho, instiga o aluno a avaliar a altura de um prédio através de uma figura do mesmo. O docente continua, “Já a atividade 16 faz uma exploração informal do conceito de função e este é mesmo um conceito que precisa ser trabalhado desde cedo”. A atividade mencionada, mostrada na figura 43, é semelhante a outras presentes em vários livros didáticos, mas poucas vezes em material para o 6º ano.

**Atividade 16**

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.

Figura 43: Atividade 16  
Fonte: GIRALDO, 2013a, p. 22.

## **5. O capítulo equilibra adequadamente atividades de diferentes graus de dificuldade?**

Os docentes afirmaram que ambos os capítulos analisados equilibram adequadamente atividades de diferentes graus de dificuldade.

As atividades com maior grau de dificuldade, são apontadas pelo professor C como necessárias para estimular a investigação nos alunos.

## **6. A organização sequencial e a articulação das atividades e textos são adequadas?**

Para os professores, as atividades e os textos estão articulados e organizados de maneira adequada e equilibrada.

## **7. A redação do capítulo está clara e adequada à série?**

Embora todos os professores tenham declarado que a redação dos capítulos está clara e é adequada ao aluno do 6º ano, alguns professores denunciaram o despreparo da maioria de seus alunos.

O professor C assegura que “na rede pública de ensino, temos alunos que mal foram alfabetizados matematicamente”.

Na opinião do professor A, os “alunos das redes municipais do RJ do 6º ano, em sua maioria, possuem uma dificuldade enorme de leitura e interpretação de textos. O trabalho deverá sempre ser feito com acompanhamento e ‘tradução’ do professor”.

## **8. O capítulo exige habilidades cognitivas compatíveis com a etapa de desenvolvimento do aluno?**

As habilidades cognitivas exigidas pelos capítulos do LDEF para o 6º ano são, no entendimento de todos os docentes pesquisados, compatíveis com a etapa de desenvolvimento dos seus alunos, no entanto, o professor D conclui que “o que ocorre muitas vezes é o contrário, o aluno não estar compatível com a série”.

### **9. O capítulo exige conteúdos matemáticos compatíveis para a etapa de desenvolvimento do aluno?**

Os conteúdos matemáticos são apontados pelos professores como compatíveis com a etapa de desenvolvimento dos alunos, contudo, a presença dos números inteiros, racionais e irracionais nessa etapa da escolaridade é questionada pelo professor D: “em alguns casos o envolvimento com outros conjuntos numéricos (inteiros, racionais e irracionais) podem fugir do contexto”.

### **10. A diagramação está boa, clara e adequada à série?**

Os professores A, C e E aprovaram a diagramação do material analisado. Para o professor A, “a diagramação está atrativa, muito interessante para a série”. O professor B não respondeu a essa pergunta. Quanto ao professor D, no capítulo *Os Números no Dia a Dia* “algumas diagramações como contas bancárias, placas de trânsito, expoentes negativos (situações 2, 3 e 10) podem fugir da adequação da série”.

### **11. Observações, sugestões e comentários. Escreva o que achar pertinente ou relevante.**

No entendimento do professor A, a dificuldade de leitura e interpretação apresentada pelos alunos do 6º ano da rede municipal do RJ, exige que todo o trabalho do LDEF seja realizado com o apoio direto do professor.

A fala do professor B é sobre o desafio que o professor de matemática do 6º ano enfrenta ao receber alunos despreparados, oriundos do primeiro segmento do Ensino Fundamental.

Infelizmente, as turmas de 6º ano costumam ser bastante heterogêneas, em grande parte devido aos conhecidos problemas do 1º segmento do E.F.. Isso representa um desafio para o professor de Matemática, que não será superado facilmente, independente da qualidade do material didático adotado. (Professor B)

O professor C questiona o extenso currículo de matemática no Brasil. Na sua opinião, para que se possa trabalhar de modo adequado os conteúdos, como é feito no LDEF, é necessário que os currículos sejam reduzidos à

metade. O aluno precisa ter tempo para construir seu conhecimento e não recebê-lo pronto.

A sugestão do professor D é expandir a abordagem utilizada pelo LDEF para outros anos do Ensino Fundamental, principalmente nos tópicos de álgebra onde, segundo ele, se localizam os principais traumas da matemática.

Acrescentar mais algebrismo e simbologia matemática ao LDEF é a proposta do professor E pois, dessa forma, o aluno estaria se preparando para a escrita algébrica e o rigor matemático no Ensino Médio.

**12. A seção final cumpre, de fato, o objetivo de sistematizar as principais ideias e conceitos desenvolvidos no capítulo? A seção está clara para os alunos? Sugestões.**

Unanimemente, os professores responderam sim a estas perguntas. A proposta sugerida pelo professor D, é que o material do professor forneça as resoluções das atividades.

**13. A seção inicial cumpre, de fato, o objetivo de problematizar, motivar e introduzir as principais ideias e conceitos desenvolvidos no capítulo? A seção está clara para os alunos? Sugestões.**

Também aqui, a resposta dada por todos os docentes, foi afirmativa. Para o professor B, a seção inicial extrapola o “conteúdo matemático propriamente dito, exigindo uma boa dose de criatividade, motivando uma discussão pertinente”.

**14. Você usaria esse material nas turmas de sexto ano do Ensino Fundamental em que você está acostumando a lecionar? Por quê? Que obstáculos/dificuldades você considera que enfrentaria?**

O professor A afirmou que com toda certeza, usaria o material, por abordar experimentalmente o conteúdo matemático. A dificuldade de leitura e interpretação dos alunos, foi apontada como sendo o obstáculo a ser enfrentado.

Para o professor B, “o material pode ser usado de maneira proveitosa em turmas de 6º ano, a despeito das dificuldades que podem surgir”.

O caráter investigativo do material e a forma como as atividades são abordadas, principalmente em geometria, levando o aluno a descobrir a matemática, são os pontos que despertaram o interesse do professor C e a vontade de utilizar o LDEF em suas aulas. Ainda segundo ele: “Muito se fala que o professor deve ser um mediador da construção do conhecimento, mas na prática, os livros adotados pelas escolas só trazem atividades que levam o professor a ser um simples transmissor do conhecimento, e o aluno um mero receptor”.

O tipo de abordagem que facilita a aprendizagem, sendo ao mesmo tempo menos enfadonha, como na maioria dos livros didáticos tradicionais, é o que faz o professor D optar pela utilização desse material em suas turmas. Para ele, as dificuldades a serem enfrentadas são:

A grande rede de interesses financeiros de entidades públicas, um sistema que visa avaliações e registros (mesmo que enganosos!!) para constar no IDEB, muitos profissionais acomodados (o que dificultaria a mobilização da escola para tal uso do material) e talvez algum tipo de preconceito ou repercussão contra essa nova maneira de abordar a matemática (por parte de professores e alguns alunos).

A opção do professor E pelo emprego desse material é consequência da linguagem intuitiva usada no material, que se adequa bem à série proposta. Como obstáculo ele cita a falta de material concreto, que poderia não ser cedido pela escola.

### **15. O que você considera que falta na formação do professor (considerando formação inicial, continuada e pós-graduação) que o prepare para trabalhar com materiais desta natureza?**

O professor A apontou vários pontos que justificam essa carência:

Primeiramente, o professor não recebe, durante sua formação, instrução para desenvolver suas aulas. Não recebe informação de como conduzi-las. Cursos envolvendo novas tecnologias em sala, novos projetos de aula, criatividade na aprendizagem, material concreto e experimental, jogos (assunto do mundo das crianças), montagem de videogames para o ensino, etc. Em segundo lugar, o tempo de preparo de aulas para um professor que trabalha demais para sobreviver, fica restrito ao tempo que lhe sobra no seu

descanso, o que gera muitas falhas nesse preparo. Por fim, a formação acadêmica dos professores vem acontecendo em um nível muito inferior daquele que é necessário para lecionar. Falhas são geradas por falta de conhecimento. Professores que só podem “superficializar”, pois não têm como “aprofundar” o conteúdo.

Ao me inscrever para o Profmat, achei que o curso além de envolver o conteúdo matemático dado, fosse mais focado no preparo de aulas, materiais didáticos interessantes, jogos a serem desenvolvidos, instruções na criação de aulas criativas e interessantes para o aluno. Infelizmente somente uma disciplina foi nesse sentido, o que me decepcionou um pouco, pois esperava mais prática escolar do que teoria. É claro que o curso em si foi maravilhoso quanto ao meu aprimoramento como professora, mais faltou a parte prática. Espero que haja uma reformulação do curso neste sentido.

A maneira como o professor é preparado na licenciatura, inibe-o de ousar, na opinião do professor B, que citou como exemplo, a atividade 12 do primeiro capítulo do LDEF, mostrado anteriormente, na figura 41, apresentando o número  $\pi$ .

Acho que a maior dificuldade é que nós somos preparados para trabalhar com problemas "fechados", em que há uma única resposta correta. Somos também formados para seguir uma ordem lógica dos conteúdos com poucas variações, o que nos inibe apresentar questões mais sofisticadas quando julgamos que o aluno não está ainda apto a compreendê-la plenamente (estou me referindo aqui explicitamente à questão do comprimento da circunferência, que era apresentada no material do sexto ano). Evidentemente, permeando tudo isso está a formação psicopedagógica do professor. Na falta de uma compreensão mais profunda sobre os processos de aprendizagem, optamos por seguir as receitas já estabelecidas, até como forma de nos resguardarmos de questionamentos (da escola ou dos pais).

Disciplinas voltadas para o ensino da matemática e para a utilização de novas tecnologias são apontadas pelo professor C como as principais necessidades na formação do professor.

Falta na formação do professor disciplinas que tenham no seu conteúdo programático, assuntos como: Como ensinar Números, Como ensinar frações, Como ensinar Geometria, etc. Além disso, disciplinas como recursos computacionais. Falta na formação, disciplinas que tratem de como ensinar, e o que ensinar. Falta na formação disciplinas que trabalhem com as novas tecnologias e ferramentas para viabilizar o aprendizado.

A falta de conexão entre a teoria abordada na formação e a prática da sala de aula permeou a resposta do docente D.

Eu responderia que seria a falta de conexão entre a concepção da Educação Matemática abordada na sua formação e a prática exigida no ambiente escolar. Completaria dizendo que essa conectividade é insuficiente, até por conta das distintas realidades entre o que uma instituição (instituição de formação do professor) defende e o modelo de educação que um governo propõe.

O professor E não respondeu a esta pergunta.

## 4.2 REFLEXÕES SOBRE A PRÁTICA

Durante a última parte da oficina, aconteceu um debate envolvendo todos os participantes. As principais reflexões abordadas, estão relatadas nesta seção.

Inicialmente, a discussão ocorreu em torno da adequação do conteúdo do LDEF analisado e de sua abordagem didática. Os professores destacaram a forma como o material apresenta o conteúdo matemático para o aluno, instigando-o e despertando sua criatividade.

O que incitou o interesse do professor B pelo material, foram as atividades diferentes das encontradas nos livros didáticos tradicionais, elas “são bem interessantes, pois extrapolam o conteúdo matemático propriamente dito, exigindo uma boa dose de criatividade e motivando uma discussão pertinente”.

Os docentes foram surpreendidos pelo fato de o material apresentar o conteúdo matemático sem apoiar-se no tripé definição, exemplos resolvidos e exercícios de aplicações numéricas, muito comum nos livros didáticos tradicionais.

Os professores A e C destacaram a forma como a geometria é trabalhada no capítulo *Geometria no Espaço: Formas e Vistas*, sem cálculos nem definições. Através de discussões sobre atividades experimentais pertinentes o LDEF encaminha o estudante para a construção do seu próprio conhecimento, sem o receber de forma pronta.

Outro ponto destacado no material, pelo professor D, foi a distinção das diversas formas de utilização dos números: para codificar, contar, medir, comparar e ordenar, considerado como uma novidade.

A originalidade presente no LDEF, ao introduzir o conceito de medida utilizando o compasso, sem a associação de números, foi mencionada pelo professor B.

Porém, alguns professores mostraram desconforto frente a nova metodologia. O professor C relatou que muito dos seus alunos chegam ao 6º ano sem conseguir realizar as operações básicas com os números e acha necessário o trabalho mecanizado com contas, antes da realização das atividades presentes no LDEF.

O professor E mencionou que no Ensino Médio, os alunos encontram muita dificuldade no algebrismo ao trabalhar com equações e sugeriu que no material analisado, deveria estar presente “um pouco mais de algebrismo e simbologia matemática para o aluno começar a se adaptar à escrita matemática algébrica que está por vir com maior rigor no Ensino Médio”.

A falta do conhecimento pedagógico do conteúdo, aparece na fala do professor B: “Na falta de uma compreensão mais profunda sobre os processos de aprendizagem, optamos por seguir as receitas já estabelecidas, até como forma de nos resguardarmos de questionamentos (da escola ou dos pais)”.

Todavia, todos os professores disseram que usariam o material em suas aulas.

As possíveis dificuldades enfrentadas na utilização desse material em suas aulas, sinalizadas pelos professores são:

- o despreparo do aluno da rede pública que chega ao 6º ano sem o conhecimento matemático básico necessário;
- a dificuldade de leitura e interpretação apresentada pela maioria dos alunos da rede pública;
- a falta de material concreto disponível nas escolas;

- a acomodação de alguns professores que resistem a mudanças, principalmente porque não foram preparados, na licenciatura, a desenvolver suas aulas de modo criativo, sendo portanto, mais fácil reproduzir o modo como aprenderam;

- a metodologia utilizada no LDEF necessita que o professor dedique mais tempo ao planejamento de suas aulas, já que as atividades desafiam não só o aluno, mas também o professor.

Assim, à medida que os professores se familiarizaram com o material, que aborda o conteúdo de uma forma diferente do livro didático utilizado nas escolas onde lecionam, eles direcionaram seus discursos para os problemas nas suas aulas e refletiram sobre suas práticas e sobre suas formações.

Embora resistam a mudanças, após a análise do LDEF, alguns professores disseram estar insatisfeitos como os livros didáticos utilizados em suas escolas, que os levam a se tornarem simples transmissores do conhecimento.

Segundo o relato do professor A, a partir desta oficina ele percebeu a necessidade da experimentação em matemática, antes da apresentação dos conceitos.

Outro tópico abordado na discussão, foi a importância da utilização de laboratórios de informática nas aulas de matemática em geral e, especificamente em geometria, na construção de figuras geométricas, suprimindo a lacuna existente após a retirada dos currículos das escolas públicas, da disciplina desenho geométrico.

A quantidade excessiva de conteúdos, presentes nos currículos de matemática do Ensino Fundamental, também foi um ponto discutido no debate. Para que o aluno seja autor do seu conhecimento é preciso respeitar seu tempo. Como fazer isso submetido a uma cobrança de um sistema educacional que visa apenas atingir metas e índices?

Quanto à formação inicial do professor de matemática, houve o reconhecimento de que ela não é adequada. Entre os pontos deficientes na

formação do professor, foram apontados a utilização de novas tecnologias, de material concreto e experimental, de jogos, de como ensinar e o que ensinar.

O professor E, que leciona matemática apenas no Ensino Médio, relatou que foi abordado por um de seus alunos com a pergunta “Professor, por que menos vezes menos, dá mais?”, que ele não soube responder.

Segundo o professor D, o curso de licenciatura não o preparou para responder a pergunta com que se deparou em sala de aula:

“Por que  $\frac{1}{3} + \frac{2}{5}$  não dá  $\frac{3}{8}$ ?”

Moreira (2005) defende ser um erro considerar que os alunos consolidam no primeiro segmento do Ensino Fundamental os conceitos e ideias matemáticas relativas aos números naturais e suas operações. Assim, o professor de matemática do segundo segmento, durante a licenciatura, deve receber a formação pedagógica que o prepare para construir significados matemáticos, como acontece com o professor dos anos iniciais.

Fica claro que uma discussão a respeito dos significados e das propriedades das operações com os naturais – de modo especial a multiplicação e a divisão – e do sistema decimal de numeração interessa diretamente à formação matemática na licenciatura, porque, na sua prática docente na escola, o professor estará lidando com alunos cujo processo de apreensão conceitual e operacional dos conhecimentos envolvidos nessas questões ainda não se completou. (MOREIRA, 2005, p.55)

Como ensinar números? Como ensinar de forma consistente as operações com frações? Como ensinar geometria? Como ensinar que “menos vezes menos dá mais”? Foram essas as questões que permearam a conversa dos professores ao final da oficina, mostrando que na formação do professor de matemática não há uma articulação adequada entre a formação pedagógica e a formação específica. Para Moreira (2005, p.51), são “questões que se colocam para o professor na prática da Educação Matemática escolar e que são ignoradas ou tratadas de forma insuficiente ou inadequada pelo processo de formação na licenciatura.”.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através das pesquisas de Shulman (1986), Ball (1988), Moreira (2012), Moreira e David (2005), Moreira e outros (2012), Rangel e outros (2014), foi detectado que um dos fatores indispensáveis para que se obtenha a melhoria do ensino de matemática na Educação Básica, é a melhoria do conhecimento do professor. Porém, esse conhecimento não é apenas o conhecimento do conteúdo matemático, foco da maioria dos programas de formação continuada.

Os professores precisam rever conteúdos matemáticos, mas este saber não é suficiente para que o docente desenvolva a compreensão necessária para ensinar matemática de forma eficiente. É preciso também que haja apropriação do conhecimento pedagógico do conteúdo, pois é através dele que o professor organiza as situações de ensino.

A discussão e a reflexão sobre a prática pedagógica e sobre o processo de aprendizagem dos discentes, favorecem a construção compartilhada do conhecimento pedagógico. Assim, é preciso que haja reflexão do professor sobre o conteúdo, vinculado a sua prática de sala de aula.

Estes pontos foram relatados na avaliação externa do PROFMAT, onde alguns professores da Educação Básica, discentes do programa, apontaram como ponto negativo do curso,

[...] o fato do mesmo ser predominante conteudista. Na opinião desses discentes, os professores demonstram grande competência no domínio do conteúdo, mas detêm pouco conhecimento sobre as salas de aula da educação básica. Foi sugerido que haja maior tempo dedicado a troca de experiência entre os professores do Ensino Médio e do Mestrado. (BRASIL, 2013, p.61)

Essa também foi a opinião do professor A, participante da oficina:

Ao me inscrever para o Profmat, achei que o curso além de envolver o conteúdo matemático dado, fosse mais focado no preparo de aulas, materiais didáticos interessantes, jogos a serem desenvolvidos, instruções na criação de aulas criativas e interessantes para o aluno. Infelizmente somente uma disciplina foi nesse sentido, o que me decepcionou um pouco, pois esperava mais prática escolar do que teoria. É claro que o curso em si foi maravilhoso quanto ao meu aprimoramento como professora, mas faltou a parte prática. Espero que haja uma reformulação do curso neste sentido.

Enquanto os professores não construírem seus conhecimentos pedagógicos, em suas aulas de matemática haverá o ensino por repetição, onde os alunos dominam procedimentos de resolução, sem compreender os caminhos utilizados para chegar a solução, sem refletir sobre o significado da resolução, sem compreender a matemática. Isso foi constatado na fala do professor B, durante a realização da oficina: “Na falta de uma compreensão mais profunda sobre os processos de aprendizagem, optamos por seguir as receitas já estabelecidas, até como forma de nos resguardarmos”.

Quanto ao livro didático, é um instrumento pedagógico que, segundo Bittencourt (2004, p.72) transmite “conhecimentos e técnicas considerados fundamentais de uma sociedade em determinada época”. Não é possível que na época atual, onde é propagada a necessidade de um ensino autônomo, onde o aluno deve construir seu conhecimento, o professor, por comodismo, ainda esteja se apoiando em livros didáticos de matemática que propagam um ensino de repetição onde os alunos, através dos exemplos, dominem as técnicas de resolução, sem refletir sobre o significado dos procedimentos e sem buscar suas próprias soluções. Não é possível que a cada três anos o governo despeje livros didáticos de matemática nas escolas públicas, onde muitas vezes, nem professores, nem alunos os utilizem.

Como fazer com que o professor se envolva na escolha e utilização do livro didático? O procedimento utilizado na Etapa Piloto do LDEF, relatado por Fabiano (2014) e Lopes (2014) foi a realização de reuniões onde, coletivamente, os professores de matemática do 6º ano do Ensino Fundamental elaboraram seus planejamentos, resolveram previamente as atividades que seriam realizadas pelos alunos, discutiram sobre suas experiências e dificuldades que surgiram em suas aulas, durante a aplicação. Dessa forma, os professores adquiriram segurança e conseguiram vencer a resistência dos alunos, dos pais e mesmo de outros docentes, não envolvidos diretamente na aplicação do material.

Porém, foi durante a realização da oficina que ficou constatado que através dessa oportunidade de discussão sobre o livro didático, o professor

refletiu sobre sua formação inicial, que não o preparou para a realidade da sala de aula, sobre o currículo de matemática para o Ensino Fundamental, sobre sua prática e suas dificuldades ao se deparar com alunos que apresentam diferentes complexidades no aprendizado de matemática. Com o decorrer da discussão, os professores sentiram-se à vontade para apresentar suas dificuldades no ensino da matemática. Assumiram uma postura investigativa sobre suas práticas, tentando entender o motivo que os impedem de modificar a metodologia de ensino utilizada em suas aulas, tentando encontrar respostas para as questões vivenciadas diariamente nas aulas de matemática e, dessa maneira, descobrir formas de avançar sobre suas dificuldades.

Ao refletir sobre sua ação pedagógica, ele estará atuando como um pesquisador da sua própria sala de aula, deixando de seguir cegamente as prescrições impostas pelo currículo escolar através do corpo diretivo (coordenação pedagógica e direção) ou pelos esquemas pré-estabelecidos nos livros didáticos, não dependendo de regras, técnicas, guia de estratégias e receitas decorrentes de uma teoria proposta/imposta de fora, tornando-se ele próprio um produtor de conhecimento profissional e pedagógico. (BOLZAN, 2005)

Sendo assim, com o desenrolar dessa pesquisa, foi confirmada a concepção prévia de que através da discussão em grupo sobre o material didático, o professor pondera sobre sua prática, desenvolvendo dessa forma, seu conhecimento pedagógico do conteúdo, fator preponderante para que ele possa modificar sua prática, pois, “é pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática.” (FREIRE, 1996, p.22).

Onde o professor de matemática da educação básica encontra apoio para realizar essa reflexão conjunta? É preciso que isto aconteça tanto nos cursos de licenciatura como nos de formação continuada. É preciso que se preocupem não apenas em incentivar o conhecimento do conteúdo matemático, mas que realizem a articulação entre este e o conhecimento pedagógico do conteúdo.

É preciso que as pesquisas acadêmicas no campo da Educação Matemática, cheguem às mãos dos professores de matemática da Educação Básica e, através delas, eles possam aprimorar seu senso crítico e contribuir para a melhoria do ensino da matemática no país.

Finalizo com a frase do filósofo grego Plutarco, que norteou a vida da inesquecível professora Maria Laura Mouzinho Leite Lopes: “A alma do aluno não é um vaso que se deve encher, mas uma lareira que se deve acender”.

## REFERÊNCIAS

ANDRINI, Álvaro; VASCONCELLOS, Maria José. **Praticando Matemática**: Edição Renovada, 6. 3ª ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

BALL, Deborah Loewenberg. **The Subject Matter Preparation of Prospective Mathematics Teachers: Challenging The Myths**. National Center for Research on Teacher Learning, College of Educations, Michigan State University, 1988. Disponível em: <<http://ncrtl.msu.edu/http/rreports/html;rr883.htm>>. Acesso em: 25 de janeiro de 2014.

BIANCHINI, Edwaldo Roque. **Matemática**: Bianchini, 6º ano. 7ª ed. São Paulo: Moderna, 2011.

BITTENCOURT, Circe. Livros didáticos entre textos e imagens. In: \_\_\_\_\_ (org.). **O saber histórico na sala de aula**. 9 ed. São Paulo: Contexto, 2004.

BOLZAN, Doris Pires Vargas. Formação de Professores: Reflexões Sobre os Saberes e Fazeres na Escola. In: ANTUNES, Helenise (org.) **Práticas Educativas**: Repensando o Cotidiano dos(as) Professores(as) em Formação. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2005. Disponível em: <[https://ead.ufrgs.br/rooda/aulas/abrirArquivo.php/turmas/3184/atividades/7744/exto\\_bolzan.htm](https://ead.ufrgs.br/rooda/aulas/abrirArquivo.php/turmas/3184/atividades/7744/exto_bolzan.htm)>. Acesso em: 29 de abril de 2014.

BRASIL, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Avaliação Suplementar Externa do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT**. 2013. Brasília, DF: CAPES, 2013. Disponível em: <[www.profmatsbm.org.br](http://www.profmatsbm.org.br)>. Acesso em: 26 de junho de 2014.

DANTE, Luiz Roberto. **Projeto Teláris**: Matemática, 6. 1ª ed., São Paulo: Ática, 2012.

FABIANO, José Ricardo Rocha. **Etapa Piloto do Projeto “Livro Didático do Ensino Fundamental” da SBM**: aplicação na Escola Estadual Padre Henrique Peeters, Campo Florido/MG. 2014. Dissertação (Mestrado em Matemática). Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Uberaba, Minas Gerais.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIRALDO, Victor et al. **Os Números no Dia a Dia** (Matemática Ensino Fundamental 6º ano Capítulo 1). Rio de Janeiro: SBM/Projeto Klein, 2013a.

\_\_\_\_\_. **Formas Geométricas**: Primeiros Desenhos. (Matemática Ensino Fundamental 6º ano Capítulo 2). Rio de Janeiro: SBM/Projeto Klein, 2013b.

\_\_\_\_\_. **Geometria no Espaço**: Formas e Vistas. (Matemática Ensino Fundamental 6º ano Capítulo 3). Rio de Janeiro: SBM/Projeto Klein, 2013c.

IMENES, Luiz Márcio; LELLIS, Marcelo. **Matemática**: Imenes & Lellis. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2012. (Coleção do 6º ao 9º ano do ensino fundamental)

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

LOPES, Sérgio Augusto Amaral. **Aplicação da Etapa Piloto do “Projeto do Livro Didático para o Ensino Fundamental” na Escola Estadual Dalva Stela de Queiroz, Patrocínio/MG**. 2014. Dissertação (Mestrado em Matemática). Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Uberaba, Minas Gerais.

MEC. **Guia de livros didáticos**: PNLD 2014: matemática. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2013.

\_\_\_\_\_. **Guia de livros didáticos**: PNLD 2011: Matemática. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010.

MOREIRA, Plínio Cavalcanti. 3+1 e suas (In)Variantes (Reflexões sobre as possibilidades de uma nova estrutura curricular na Licenciatura em Matemática). **Bolema**. Rio Claro, S.P., v.26, n.44, p.1137 – 1150, dez. 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-636X2012000400003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2012000400003)>. Acesso em: 07 de março de 2014.

MOREIRA, Plínio Cavalcanti; DAVID, Maria Manuela Martins Soares. O conhecimento matemático do professor: formação e prática docente na escola básica. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, n.28, p.50 – 61, jan./abr. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n28/a05n28.pdf>>. Acesso em: 07 de março de 2014.

MOREIRA, Plínio Cavalcanti et al. Quem quer ser professor de matemática? **Zetetiké**. São Paulo, v. 20, n. 37, p.11 – 36, jan./jun. 2012.

PINHEIRO, Danilo César dos Anjos. **Etapa Piloto do Projeto “Livro Didático do Ensino Fundamental” da SBM**: Aplicação na Escola Estadual Alírio Herval, Coromandel/MG. 2014. Dissertação (Mestrado em Matemática). Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Uberaba, Minas Gerais.

RANGEL, Letícia.; GIRALDO, Victor; MACULAN, Nelson. Matemática elementar e saber pedagógico de conteúdo – estabelecendo relações. **Professor de Matemática Online**. Revista Eletrônica da Sociedade Brasileira de Matemática. v.2, n.1, p. 1 – 14, 2014. Disponível em: <<http://pmo.sbm.org.br/pmo-h.html>>. Acesso em: 29 de abril de 2014.

SEB/ MEC. **Guia de livros didáticos**: PNLD 2014: Matemática. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2013.

SHULMAN, Lee S.. **Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching**. Educational Researcher, v. 15, n.2, p. 4-14, February 1986.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa científica. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A

### Questionário destinado aos professores que participaram da oficina

#### Identificação:

Escolas em que leciona:

Anos escolares em que leciona:

Há quantos anos leciona:

Ano de conclusão da graduação:

Instituição de conclusão da graduação:

Pós-graduação (lato ou stricto sensu, concluída ou em curso):

#### Roteiro para avaliação do capítulo:

1. O capítulo cumpre, de fato, o objetivo de apresentar os conteúdos propostos no capítulo? Está claro para o aluno? Sugestões.
2. As atividades e os textos atendem aos objetivos propostos? Se não, em que aspecto(s)?
3. As atividades são excessivas (por exemplo, quanto à quantidade ou ao grau de dificuldade) para a abordagem dos conteúdos? Se sim, em que sentido?
4. As atividades deixam de contemplar algum assunto ou aspecto importante do conteúdo abordado? Se sim, indique quais? Comentários.
5. O capítulo equilibra adequadamente atividades de diferentes graus de dificuldade?
6. A organização sequencial e a articulação das atividades e textos são adequadas?
7. A redação do capítulo está clara e adequada à série?
8. O capítulo exige habilidades cognitivas compatíveis com a etapa de desenvolvimento do aluno?
9. O capítulo exige conteúdos matemáticos compatíveis para a etapa de desenvolvimento do aluno?
10. A diagramação está boa, clara e adequada à série?
11. Observações, sugestões e comentários. Escreva o que achar pertinente ou relevante.
12. A seção final cumpre, de fato, o objetivo de sistematizar as principais ideias e conceitos desenvolvidos no capítulo? A seção está clara para os alunos? Sugestões.

13. A seção inicial cumpre, de fato, o objetivo de problematizar, motivar e introduzir as principais ideias e conceitos desenvolvidos no capítulo? A seção está clara para os alunos? Sugestões.

14. Você usaria esse material nas turmas de sexto ano do ensino fundamental em que você está acostumando a lecionar? Por quê? Que obstáculos/dificuldades você considera que enfrentaria?

15. O que você considera que falta na formação do professor (considerando formação inicial, continuada e pós-graduação) que o prepare para trabalhar com materiais desta natureza?