

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTU SENSU

ANGELA CRISTINA DOS SANTOS

**A TRAJETÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA BRASILEIRA: UM OLHAR POR
MEIO DOS LIVROS DIDÁTICOS “MATEMÁTICA” (1982) E “MATEMÁTICA E
REALIDADE” (2005)**

Uberlândia – MG
2008

ANGELA CRISTINA DOS SANTOS

**A TRAJETÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA BRASILEIRA: UM OLHAR POR
MEIO DOS LIVROS DIDÁTICOS “MATEMÁTICA” (1982) E “MATEMÁTICA E
REALIDADE” (2005)**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Mestrado em Educação da Universidade Federal de Uberlândia, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Área de concentração:

História e Historiografia da Educação

Orientador:

Décio Gatti Júnior

Uberlândia – MG
2008

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S237t Santos, Ângela Cristina dos, 1969-
A trajetória da educação matemática brasileira: um olhar por meio dos livros didáticos “Matemática” (1982) e “Matemática e realidade” (2005) / Ângela Cristina dos Santos . - 2008.

177 f. : il.

Orientador: Décio Gatti Junior.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Educação.
Inclui bibliografia.

1. Matemática - Estudo e ensino - Teses. 2. Livros didáticos - Matemática - Teses. I. Gatti Junior, Décio. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Educação. III. Título.

CDU: 51:37

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Faculdade de Educação

Programa de Pós-Graduação Strictu Sensu

ANGELA CRISTINA DOS SANTOS

**A TRAJETÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA BRASILEIRA: UM OLHAR POR
MEIO DOS LIVROS DIDÁTICOS “MATEMÁTICA” (1982) E “MATEMÁTICA E
REALIDADE” (2005)**

Banca Examinadora

Professor Dr. Décio Gatti Júnior – Orientador

Professora Dra. Betânia de Oliveira Laterza Ribeiro – UFU

Professor Dr. Wagner Rodrigues Valente – UNIBAN/UNL

Dedico essa dissertação:

Primeiramente a Deus, por sua presença constante e pelas bênçãos derramadas sobre mim em todas as etapas do trabalho.

Aos meus pais, cuja lembrança me impulsiona e me dá força em todos os momentos da vida.

Aos meus irmãos Viviane, Andréa e Eduardo, por me estimularem e se orgulharem de minhas vitórias.

À minha irmã Lilian que me amparou e impulsionou nos momentos mais angustiantes e difíceis.

Aos sobrinhos Guilherme e Gustavo, pela presença e auxílio constantes.

A tia Márcia que esteve presente em todas as etapas auxiliando, opinando e incentivando.

Aos cunhados Cosme e Rubens e a cunhada Lidiane pelo apoio.

Aos demais amigos e colegas que nessa jornada me incitaram a prosseguir sempre em frente.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Décio, cuja orientação, incentivo e paciência foram fundamentais para o término dessa pesquisa.

Ao professor Gelson Iezzi, pela presteza e gentileza. Suas obras e sua colaboração foram muito importantes na determinação dos rumos desse trabalho.

Aos professores do curso que colaboraram com seus saberes tornando possível o desenvolvimento dessa investigação.

À professora Doutora Betânia de Oliveira Laterza e ao professor Doutor Carlos Lucena pelas preciosas contribuições no exame de qualificação.

Aos colegas do curso pelo companheirismo e pelo conhecimento compartilhado.

À minha família, em particular à Lílian, por compartilhar de todos os momentos incentivando-me a seguir em frente.

A tia Márcia e ao amigo Antomar pelo estímulo, auxílio e apoio.

À professora Doutora Eliana Dias, pela dedicação demonstrada em todas as etapas do trabalho.

À minha família pela paciência com minhas ausências, pela força e incentivo.

À Meire pela amizade, compreensão e pela presteza todas as vezes que necessitei.

À Universidade Federal de Uberlândia que possibilitou essa formação.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a finalização desse trabalho.

[...] os manuais pedagógicos, tal como os entendemos, participam da produção histórica dos professores. Seus textos não são apenas proposições, horizontes a serem alcançados, mas, antes, correspondem a discursos que dão a conhecer modos pelos quais, em diferentes tempos e espaços, as atitudes e visões de mundo daqueles que exercem o magistério têm sido estruturados.

(Vivian Batista da Silva e Antonio Carlos L. Correia)

RESUMO

Essa pesquisa tem por objetivo mostrar o processo de disciplinarização da Matemática no Brasil, por meio das mudanças e permanências percebidas no manual didático. A investigação insere-se no campo da História das Disciplinas Escolares, em particular, da Educação Matemática. O livro didático de Matemática fez parte das mudanças históricas pelas quais passou o Brasil e atesta essas mudanças no próprio ensino. A investigação foi dividida em duas partes, quais sejam: a pesquisa histórica e a pesquisa comparativa. Esta última foi realizada em duas coleções de livros didáticos de Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e Antônio Machado, publicadas em momentos distintos: Matemática” (1982) e “Matemática e Realidade” (2005). A pesquisa histórica mostra que o desenvolvimento da Matemática Escolar também não ocorreu de forma linear, sua consolidação como disciplina foi fruto de tensões, interesses e apelos de determinado tempo histórico, seja no aspecto social, cultural, religioso, político e/ou pedagógico. A Educação Matemática no Brasil teve sua origem na escola militar e passou por várias fases caracterizadas inicialmente pela ênfase na formação acrítica e prática, depois como instrumento de distinção social, de racionalização e, atualmente, de formação cidadã. Independentemente disso, as modificações pelas quais o ensino de Matemática passou dependeu quase que exclusivamente do tempo histórico, que definia suas finalidades. “Matemática” foi publicada num momento de transição política de ditadura para o início de uma política democrática. Já “Matemática e Realidade” foi publicada em um momento de consolidação democrática. A análise comparativa revelou que houve mudanças significativas no ensino da Matemática no período de 1982 e 2005, principalmente em relação à resolução de problemas. Essas mudanças foram influenciadas principalmente pelo currículo construído a partir das legislações vigentes da época e, na coleção de 2005, pelas propostas curriculares e metodológicas dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Foi possível identificar questões envolvendo os métodos, perceber a relevância de conteúdo e distinguir os objetivos da disciplina em momentos distintos da educação brasileira, o que possibilitou inferir sobre a postura metodológica dos professores que utilizavam os livros na ocasião. Espera-se que os resultados apresentados sejam importantes para a pesquisa histórica das disciplinas e que permitam a compreensão das finalidades do ensino da Matemática até a atualidade e também da origem e do “porquê” das práticas hoje existentes e utilizadas em sala de aula, abrindo assim um leque de possibilidades para mudanças.

Palavras chave: História das Disciplinas. Livro Didático. Matemática. Resolução de Problemas. Currículo.

ABSTRACT

This survey aims to show the process of disciplinarization of Mathematics in Brazil, through the perceived changes and stays in the manual teaching. The investigation comes within the field of history of Disciplines School, in particular, Mathematics Education. The textbook of Mathematics was part of the historic changes which passed by the Brazil and certifies these changes in teaching. The research was divided into two parts, namely: the historical research and comparative research. This last was held in two collections of textbooks, Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce and Antonio Machado, published at different times: "Mathematics" (1982) and "Mathematics and Reality" (2005). The historical research shows that the development of Mathematics School also did not occur in a linear form, its consolidation as a discipline was the result of tensions, interests and demands of a particular historical time and in the aspect of social, cultural, religious, political and/or teaching. The Mathematics Education in Brazil had its origin in military school and went through several phases initially characterized by uncritical emphasis on training and practice, then as an instrument of social distinction, rationalization and, currently, training citizen. Independently, the changes for which the teaching of Mathematics became, depended almost exclusively of historical time, which defined its purpose. "Mathematics" was published at a time of political transition from dictatorship to the beginning of a democratic politics. Already "Mathematics and Reality" was published in a moment of democratic consolidation. The comparative analysis showed that there were significant changes in the teaching of mathematics in the period from 1982 to 2005, mainly in relation to the resolution of problems. These changes were mainly influenced by the curriculum built from the existing laws of the time, and in the collection of 2005, the proposed curriculum and methodological parameters of the National Curriculum. It was possible to identify issues involving the methods, realizing the importance of distinguishing the content and goals of discipline in different moments of Brazilian education, which allowed inferred on the methodological attitude of teachers using the books in time. It is expected that the results presented are important for historical research of disciplines and enabling the understanding of the purposes of teaching of mathematics to the present and also the origin and the "why" of the practices now available and used in the classroom, opening thus a range of possibilities for change.

Key words: History of Disciplines. Textbook. Mathematics. Troubleshooting. Curriculum.

LISTAS DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1: Foto ilustrativa das capas dos livros da coleção publicada em 1982 | 75 |
| Figura 2: Foto ilustrativa das folhas de separação de conteúdos de 5ª, 6ª, 7ª e 8ª séries, respectivamente. | 76 |
| Figura 3: Exemplos de exercícios de reconhecimento utilizados no volume da 5ª série, p. 8. | 79 |
| Figura 4: Exemplos de elementos utilizados na representação de conjuntos. Volume da 5ª série, p. 15. | 80 |
| Figura 5: Figuras utilizadas para conceituar polígono. Volume da 5ª série, p. 201. | 82 |
| Figura 6: Apresentação da propriedade distributiva no volume da 6ª série, p. 39. | 84 |
| Figura 7: Ilustração para a introdução dos números inteiros. | 84 |
| Figura 8: Exercícios de reconhecimento e algoritmos, p. 48. | 85 |
| Figura 9: Introdução ao conceito de frações apresentado no volume I, p. 130. | 86 |
| Figura 10: Diagrama da relação entre os conjuntos N , Z , Q e IR , v. 3. | 89 |
| Figura 11: Exercícios envolvendo posições relativas de retas, p. 144 | 91 |
| Figura 12: Exemplo de exercício de determinação de valores desconhecidos, p.148. | 92 |
| Figura 13: Demonstração da congruência dos lados opostos de um paralelogramo, p. 196. | 94 |
| Figura 14: Exemplo de exercício envolvendo circunferência. 8ª série. | 99 |
| Figura 15: Demonstração do Teorema Fundamental de Semelhança. 8ª série. | 100 |
| Figura 16: Determinação da área de um polígono regular por meio do perímetro, p. 189. | 101 |
| Figura 17: Foto ilustrativa das capas da coleção analisada de 2005 | 108 |
| Figura 18: Foto das folhas de separação de conteúdos, coleção de 2005. | 109 |
| Figura 19: Objetivos instrucionais: manual 5ª série, p. 9. | 109 |
| Figura 20: Questão que trabalha as expressões numéricas, p. 21. | 113 |
| Figura 21: Questões lúdicas, p. 30. | 113 |
| Figura 22: Questão contextualizada envolvendo expressão numérica, p. 30. | 114 |
| Figura 23: “os números na história da civilização”: interpretação, p. 59-60. | 114 |
| Figura 24: Atividade de produção de texto envolvendo a numeração romana, p. 25. | 115 |
| Figura 25: Atividade com informações de mercado envolvendo tempo, p. 33. | 115 |

| | |
|--|-----|
| Figura 26: Noção de número decimal sendo introduzido por meio da modelagem Matemática: Material Dourado. | 116 |
| Figura 27: Diferença entre as temperaturas de duas cidades distintas brasileiras, p. 10. | 117 |
| Figura 28: Saldo apresentado num extrato bancário, p. 12. | 117 |
| Figura 29: uso da reta para o estabelecimento do conceito de número oposto, p. 17. | 118 |
| Figura 30: Exercício apresentado para fixação de conceitos envolvendo números inteiros, p. 18. | 118 |
| Figura 31: Exercício que trabalha a fixação da soma de números inteiros, p. 32. | 118 |
| Figura 32: Problemas envolvendo média, p. 118. | 118 |
| Figura 33: Problema envolvendo porcentagem e interpretação gráfica, p. 258. | 119 |
| Figura 34: Exercícios de representação, identificação e algoritmo, p. 181. | 119 |
| Figura 35: Exemplo apresentado para a apresentação da resolução de uma equação por meio do termo desfazendo, p. 183. | 120 |
| Figura 36: Exercícios de reconhecimento, p. 81-84. | 121 |
| Figura 37: Exercício envolvendo expressões algébricas, aplicadas à Geometria, p. 126. | 122 |
| Figura 38: Definição de expressões algébricas, p. 163. | 122 |
| Figura 39: Definição de valor numérico de uma expressão algébrica, p. 163-4. | 123 |
| Figura 40: Exercício envolvendo cálculos de medidas centrais, 7ª série, p. 157. | 123 |
| Figura 41: Exemplo de exercício envolvendo a interpretação gráfica, 7ª série, p. 154. | 124 |
| Figura 42: Uso de tabelas para a representação de uma função quadrática 8ª série, p. 293. | 124 |
| Figura 43: Situação problema e representação de função, 8ª série, p. 290. | 125 |
| Figura 44: Problema envolvendo polinômios e cálculo de área, p. 71. | 144 |
| Figura 45: Problema abordando o comércio, situação comum no cotidiano – 6ª série/2005, p.121. | 146 |
| Figura 46: Problema abordando a análise gráfica, retirado de periódicos – 6ª série/2005, p. 265. | 146 |
| Figura 47: Exercício relacionando área e expressão polinomial – 7ª série/2005, p. 177. | 147 |
| Figura 48: Problema abordando a análise gráfica – 6ª série/2005, p. 271. | 148 |
| Figura 49: Problemas abordando cálculo de média – 7ª série/2005, p. 148. | 148 |
| Figura 50: Texto retirado de revista para tratamento da informação e números inteiros – 7ª | 149 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| QUADRO 1: Programa da oficial França de 1813 | 29 |
| QUADRO 2: Quadro contendo o programa da Prússia. | 30 |
| QUADRO 3: Representativo da carga horária apresentada no currículo (1837). | 32 |
| QUADRO 4: Programa apresentado na proposta de Francisco Campos | 38 |
| QUADRO 5: Relações dos livros e coleções didáticas de autoria do Professor Gelson Iezzi: descrição dos co-autores, destinatário e ano de publicação | 68 |
| QUADRO 6: Lista dos sinais de desigualdade | 80 |
| QUADRO 7: Distribuição de exercícios por unidade. Volume da 5ª série | 83 |
| QUADRO 8: Modelo de Resolução de equações do 2º grau do tipo $ax^2 + c = 0$; generalização. 8ª série. | 96 |
| QUADRO 9: Modelo de Resolução de equações do 2º grau do tipo $ax^2 + bx = 0$; generalização. 8ª série. | 97 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CENP - Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas / Secretaria de Estado da Educação/ SP

CF – Constituição Federal

CNE – Conselho Nacional de Educação

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

Fename – Fundação Nacional do Material Escolar

FHC – Fernando Henrique Cardoso

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais

LDB – Leis de Diretrizes e Bases da Educação

MAT – Matemática.

MEC – Ministério da Educação.

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PLNEM – Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio

PNLD – Programa Nacional do Livro Didático

PUC – Pontifícia Universidade Católica

USAID – United States Agency for International development.

USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| INTRODUÇÃO | 15 |
| 1 – Histórico da Educação Matemática no Brasil: dos Colégios Militares aos Dias Atuais..... | 25 |
| 1.1- Histórico Básico do Ensino de Matemática no Brasil | 26 |
| 1.2- Tendências Recentes e Perspectivas Atuais no Ensino de Matemática | 51 |
| 1.2.1- Etnomatemática: um novo olhar sobre o ensino de matemática..... | 51 |
| 1.2.2- O uso da História da Matemática no ensino de Matemática..... | 53 |
| 1.2.3- A Resolução de Problemas: Aspectos didático-metodológicos e trajetória Histórica | 56 |
| 1.2.4- Modelagem Matemática: dos cursos superiores à Educação Básica..... | 59 |
| 1.2.5- Os jogos: A trajetória do lúdico no ensino..... | 61 |
| 1.2.6- Novas Tecnologias: O uso do computador e da calculadora no ensino da Matemática..... | 62 |
| 1.3- A Educação Matemática nos Brasil atual..... | 66 |
| 2 – Gelson Iezzi: O Autor e a obra “Matemática”1982)..... | 67 |
| 2.1- A trajetória profissional do autor: opiniões e experiências com a produção de Livros Didáticos de Matemática | 67 |
| 2.1.1. Sua trajetória..... | 67 |
| 2.1.2. O papel do Livro Didático no ensino de Matemática e a política do Livro Didático: considerações do autor..... | 71 |
| 2.2- Análise do livro “Matemática” (1982)..... | 74 |

| | |
|--|-----|
| 2.2.1. A estrutura dos conteúdos e a análise dos conteúdos..... | 77 |
| 2.2.2. Aspectos Específicos de cada volume..... | 78 |
| 2.2.2.1. Volume I: 5ª série do Ensino Fundamental..... | 78 |
| 2.2.2.2. Volume II: 6ª série do Ensino Fundamental..... | 83 |
| 2.2.2.3. Volume III: 7ª série do Ensino Fundamental | 89 |
| 2.2.2.4. Volume IV: 8ª série do Ensino Fundamental..... | 95 |
| 2.3- A influência da lei 5692/71 e a tendência pedagógica na obra..... | 102 |
| 3 – LDB, PCN e as mudanças no ensino de Matemática no Brasil: análise da obra “Matemática e Realidade” (2005) | 105 |
| 3.1- Matemática e Realidade (2005): Análise..... | 108 |
| 3.1.1. Aspectos físicos da coleção:..... | 108 |
| 3.1.2. Volume I: 5ª Série..... | 113 |
| 3.1.3. Volume II: 6ª Série..... | 117 |
| 3.1.4. Volume III e IV: 7ª e 8ª séries respectivamente..... | 121 |
| 3.2- A proposta pedagógica contida na obra “Matemática e Realidade” (2005): sua relação com as Novas tendências em Educação Matemática e as finalidades do ensino indicados na LDB (1996) e Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (1998) | 126 |
| 3.3- A Influência da Legislação Brasileira na Formação do Currículo | 128 |
| 3.3.1. A Resolução de Problemas nos Currículos Oficiais de Matemática..... | 134 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS: A Resolução de Problemas e a Renovação do Ensino de Matemática no Brasil..... | 139 |
| 1- Estudo Comparativo entre as coleções “Matemática” (1982) e “Matemática e Realidade” (2005)..... | 139 |
| 2- Considerações Finais | 153 |
| Materiais Históricos..... | 159 |
| Anexo: Questionário – Entrevista com o autor Gelson Iezzi – Autor do Livro didático “Matemática” e “Matemática e Realidade” | 167 |

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa insere-se no campo de análise da História das Disciplinas Escolares e tem o livro didático como objeto de estudo. Essa área de estudo surgiu a partir dos novos olhares que os historiadores da educação colocaram sobre a história que têm como princípio reagir a especulação filosófica que predominava no campo. Nesse sentido, novas áreas de estudo surgiram, além da mencionada. O uso desses novos campos possibilitou a ampliação dos objetos de pesquisa que antes eram esquecidos como, por exemplo, as práticas escolares, as relações entre os sujeitos e a cultura escolar.

Esse novo olhar para a História surgiu a partir do movimento da Escola dos Annales cujo principal objetivo era superar os limites até então dados pela corrente positivista ao ser aplicada ao campo social da ciência. Com isso, houve uma mudança na escolha dos objetos da história e historiografia da educação, sendo que a principal característica ligada a essa mudança seria a busca por outras fontes que poderiam explicar e justificar as mudanças educacionais.

Ao incorporar a consideração da simultaneidade, que é a dominação da assimetria entre passado e futuro, a história tornou-se outra que a tradicional. Ela mudou os seus objetos, mudou os seus historiadores, mudou os seus objetivos, mudaram-se os seus problemas disciplinares. Apareceu o que antes parecia não existir, quando a história era dominada por uma representação do tempo histórico sucessiva e teleológica, um mundo histórico mais durável, mais estruturado, mais resistente às mudanças: as estruturas econômico- sociais-mentais. (REIS, 2000, p. 35).

É importante mencionar que as mudanças no campo da pesquisa histórico-educacional não ocorreram por acaso. Segundo Gatti Júnior (2002, p. 6), representaram, a partir de 1950, uma renovação teórica e metodológica no sentido de substituir e/ou superar as investigações que até então tinham um caráter que privilegiava na História os aspectos políticos e econômicos em detrimento dos sociais e, de acordo com alguns pesquisadores, eminentemente descritivo.

Com essas mudanças teóricas, houve impacto metodológico consistente, ocorreu um aumento considerável de novos instrumentos de análise, o que possibilitou ao profissional da

história ampliar sua área de atuação, procurando alianças com outras ciências e novas abordagens metodológicas. Segundo Chartier (1990), isso permitiu ao historiador pensar as divergências que surgem e apreciar a evolução das disciplinas, situando-as no espaço social que é o seu e a considerar a história cultural que tem por “principal objetivo identificar o modo como em diferentes lugares e momentos uma determinada realidade social é constituída, pensada, dada a ler” (CHARTIER, 1990, p. 16).

Assim, nas últimas décadas, houve uma aproximação entre a História da Educação e a Historiografia acarretando mudança e renovação para a história da educação que criou assim novas linhas de pesquisa tendo como foco central a realidade da escola, o saber escolar, a incluir nesses saberes as disciplinas escolares (BITTENCOURT, 2003). Desse modo situamos, para esse estudo, a Matemática Escolar no campo da pesquisa histórica.

Nesse sentido destacamos a História das Disciplinas Escolares, campo recente da pesquisa historiográfica, mas de relevância para o estudo da história educacional e da História Cultural que, entrelaçadas permitem, segundo Valente (2005a, p. 80), “compreender os elementos que participam da produção/elaboração/constituição dos saberes escolares [...]”.

Diante desse fato, a leitura que se faz do papel da escola se modifica: deixa de ser vista como um espaço de reprodução de saberes e passa a ser espaço de produção de saberes, a partir de suas próprias especificidades. Segundo Chervel (1990), esse fato é percebido quando vemos que, na escola, o conhecimento científico não é apresentado aos alunos tal como foi sistematizado na academia, mas é simplificado de modo a ser compreendido no ambiente escolar, o que acaba por modificá-lo criando um novo saber.

Vale destacar que, de acordo com Bruno Belhoste, ao apresentar o livro de professor Valente (1999, p. 11), afirma que, diferentemente de outras disciplinas, as pesquisas relativas à Matemática Escolar são relativamente recentes, pois anteriormente, essa disciplina, para os historiadores das matemáticas, “constituíam somente um subproduto das matemáticas eruditas”.

No entanto, percebe-se que, atualmente, no campo das disciplinas escolares a pesquisa envolvendo a Matemática é fundamental, pois:

[...] realizar o estudo histórico da matemática escolar, da matemática praticada no interior das escolas, exige que se deva considerar os produtos dessa cultura do ensino de matemática, os elementos que foram elaborados ao longo do tempo, que deixaram traços que permitem o seu estudo. Livros didáticos de matemática, [...] são exemplos desses produtos [...]. Sua constituição como produto da cultura escolar enseja a síntese de influências de várias outras ambiências diferentes da escolar. (VALENTE, 2005a, p. 81).

Apesar disso, com os novos rumos tomados pela História e Historiografia, com a História das Disciplinas Escolares, novos objetos relacionados a essa disciplina foram abordados. Tais objetos variam desde manuais didáticos utilizados em escolas militares no século XVII (VALENTE, 1999) até relatórios de congressos internacionais que visavam mudanças no ensino dessa matéria nos primórdios do século XX (VALENTE, 2003).

Dessa forma, podemos afirmar que, na História das Disciplinas, é importante investigar as metodologias e o material utilizado no ensino de uma determinada disciplina, com o propósito de analisar, compreender e justificar os conflitos e as práticas educativas adotadas num certo momento histórico. Isso acontece tendo em vista que a “[...] evolução de uma disciplina pode ser compreendida como produto das contradições e transformações internas e externas da área disciplinar”, (VENTURI E GATTI JÚNIOR, 2004, p. 69).

Tendo em vista as considerações acima podemos afirmar que a escola tem a função principal de ensinar e educar. Segundo Chervel (1990, p, 184):

[...] se reconheça que uma disciplina escolar comporta não somente as práticas docentes da aula, mas também as grandes finalidades que presidiram sua constituição e o fenômeno de aculturação da massa que ela determina então, a História das Disciplinas Escolares pode desempenhar um papel importante não somente na História da Educação, mas na História Cultural.

Desse modo, o desenvolvimento da matemática escolar também não ocorreu de forma linear, sua consolidação como disciplina foi fruto de tensões, interesses e apelos que havia em um determinado tempo histórico seja no aspecto social, cultural, religioso, político e/ou pedagógico, enfim pelas finalidades com as quais a escola se depara em determinado período histórico.

Assim, ao escrever sobre História da Matemática Escolar, temos que observar dois aspectos: a finalidade do ensino ditada por um discurso oficial e nas práticas pedagógicas observadas e efetivadas no contexto escolar. Assim, para realizar estudos que observem os aspectos mencionados é necessário investigar não somente documentos oficiais como: leis, discursos, ofícios, mas também considerar documentos não oficiais ligados à prática docente tais como: relatórios, projetos de reforma, artigos, manuais de didática e outros. Desses, podemos enfatizar o livro didático que, juntos com outros objetos, destacam-se nessa nova discussão.

Podemos destacar o livro didático que, no campo da História das Disciplinas carrega em suas linhas ideologias muitas vezes não explicitadas e, que, além disso, segundo a professora Joana Neves citada por Gatti Junior (2004, p. 26) propicia um panorama do ensino brasileiro e de sua realidade.

Tendo em vista todas essas questões e considerando duas coleções de livros didáticos que estão no mercado editorial nas últimas duas décadas **Matemática** (1982) publicada **Matemática e Realidade** (2005), desenvolvemos uma pesquisa para responder à seguinte questão: em que a história dos saberes escolares influenciaram na elaboração desses livros? Quais as motivações que levaram os autores do livro **Matemática** e **Matemática e Realidade** a praticarem essas alterações? Como se apresenta a Resolução de Problemas nessas obras tendo em vista o período e as tendências pedagógicas em que foram publicadas?

A problemática a ser enfrentada nessa pesquisa é uma preocupação que temos ao longo de nossa vida profissional. Como Professora de Matemática desde 1991 (13 anos), vimos em nosso cotidiano, em salas de aulas de 5ª a 8ª séries, vivenciando uma mesmice pedagógica que muito nos inquieta. O manuseio diário do mesmo livro didático, durante certo período desperta em nós, inúmeras indagações sobre a sua evolução, possibilidade de melhora e limitações. Além disso, as alterações ocorridas nos levam a buscar entender quais os motivos que levaram os autores a praticarem tais mudanças.

Para responder a esse questionamento realizamos um estudo comparativo com as duas coleções didáticas de mesmos autores elaboradas e adotadas ao menos explicitamente nas escolas públicas em períodos diferentes (1982-2005).

Como os períodos analisados representam momentos históricos bastante distintos: o primeiro momento (1982) caracterizado pelo final da ditadura militar no país e na educação a formação técnica para o trabalho; o segundo momento caracterizado pela consolidação a democracia e na educação a ênfase na formação para a cidadania. Partimos do pressuposto de que no período analisado houve algumas permanências, pois as mudanças no ensino ocorrem de modo gradativo, mas que, em relação às finalidades de ensino, as obras apresentam mudanças significativas, principalmente se considerarmos as novas Tendências em Educação Matemática que atingiram seu auge na última década.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi adotada uma metodologia baseada na pesquisa histórica, pois este tipo de pesquisa considera as influências sócio-econômicas, políticas, históricas e os saberes nas obras em questão. Isso poderá levar o pesquisador e estudiosos do tema a refletir mais profundamente sobre as mudanças históricas ocorridas no ensino de Matemática.

Conforme mencionado, essa pesquisa tem como universo duas coleções de livros didáticos de Matemática de 5ª a 8ª séries, de mesmos autores, publicados em épocas distintas: no caso, a coleção “Matemática”, publicada em 1982 e a coleção “Matemática e Realidade publicada em 2005. Essas obras têm como autores Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e Antonio

Machado. Vale ressaltar que a escolha dessa coleção ocorreu devido a essas obras serem utilizadas em escolas da rede pública de ensino ao longo dos anos que separam os dois períodos considerados.

Por se tratar de um instrumento importantíssimo na composição do currículo adotado pelos docentes, a análise da referida coleção mostra-se significativa principalmente para se compreender a história da Matemática atrelada à do livro didático.

O manuseio diário, por professores e alunos, do mesmo livro didático, durante certo período, desperta inúmeras indagações sobre a sua trajetória, possibilidade de melhora e limitações. Além disso, as alterações ocorridas nos levam a buscar entender quais os motivos que levaram os autores a praticarem tais mudanças. Diante disso, o desafio de fazer o Curso de Mestrado em Educação na área de Historiografia faz o repensar do papel do professor – pesquisador que deve contribuir sobremaneira para entender, sob uma perspectiva histórica, a evolução do livro didático, que é, sem dúvida, um instrumento que marca a História das Disciplinas Escolares no Brasil.

Nessa perspectiva, os conhecimentos teóricos – metodológicos provenientes da História da Educação serão, com certeza, de grande valia para as análises propostas nesta pesquisa.

[...] A evolução do sistema educacional, a expansão do ensino e os rumos que esta tomou só podem ser compreendidos a partir da realidade concreta criada pela nossa herança cultural, evolução econômica e estruturação do poder político. Cada fase da história do ensino brasileiro vai refletir a interligação desses fatores. (ROMANELLI, 2003, p. 19).

Segundo Valente (2005a), os livros didáticos de Matemática no Brasil, após a independência, passaram por várias mudanças, tais como: a inclusão de exercícios em meio ao desenvolvimento teórico da matéria, no fim de cada capítulo, o surgimento de volumes diferentes para cada série escolar e/ou por assunto, o surgimento de livros a serem adotados por faixa etária, a elaboração do livro do mestre e outras, atestam também as mudanças no próprio ensino desse saber no Brasil do início do século XX.

Dada a sua importância como instrumento de ensino, o livro didático passou a ser regularizado, regulamentado e controlado pelo Estado em vários países, inclusive no Brasil. De acordo com Höfling (2000), a relação entre o Estado e o Livro Didático vem desde 1938, quando foi instituída a Comissão Nacional do Livro Didático pelo Decreto-Lei nº. 1006. Essa comissão se responsabilizava pela produção, importação e autorização para edição de livros didáticos.

Em 1945, com o Decreto - Lei nº. 8460, o controle do Estado sobre todo assunto ligado a adoção e produção de Livros Didáticos ficou restrito à esfera federal, fator modificado posteriormente pela criação de comissões Estaduais do Livro Didático.

Dando continuidade ao controle exercido pelo Estado sobre esse recurso didático, criou-se em 1967 a Fundação Nacional de Material Escolar (Fename) que:

[...] tinha como finalidade básica a produção e a distribuição de material didático às instituições escolares, mas, efetivamente, não contava com organização administrativa nem recursos financeiros para desempenhar tal tarefa. Em decorrência dessa situação, em 1970 foi implantado o sistema de co-edição com as editoras nacionais, por intermédio da Portaria Ministerial no 35/70. (HÖFLING, 2000, p. 163)

Assim foi implantado o programa de co-edição assim implantado denominado de Programa do Livro Didático (Plid).

Já a década de 1960 foi um período de intensas mudanças sociais e educacionais, segundo Gatti Junior (2004) esse período também foi importante, pois demarcou o período de transição entre os antigos manuais escolares para os livros didáticos do final da década de 1990 que assumem um papel central no ensino escolar.

A partir de 1976, a Fename assumiu inteiramente a responsabilidade pelos programas de co-edição. Com o interesse desse órgão em adquirir os livros produzidos para distribuição gratuita, o mercado dessas obras se consolidou, e como resultado desse período até a década de 1990, vale ressaltar que, em decorrência do sistema adotado, o Estado também passa a ser financiador das obras. Em consequência desse fato, percebe-se no período de 1970 até a década de 1990, um processo de melhoria na qualidade do livro didático. Além disso, segundo Gatti Júnior (2004, p. 45), a “[...] eficiência do texto didático não estava mais na capacidade do autor rebuscá-lo, mas sim, em torná-lo compreensível para adolescentes e jovens integrantes do sistema escolar brasileiro”.

Até 1984, o MEC mantém um sistema de co-edição, a partir daí ele passa a ser comprador dos livros didático produzidos pelas editoras participantes do Plid, nesse momento, o órgão responsável pelas transações, no caso, a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), criado em 1983, em substituição a Fename.

Segundo Cassiano (2004), em 1985, por meio do Decreto-Lei no 91.542, o Programa recebeu a denominação de Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), cujo principal objetivo era garantir, gratuitamente, a todos os alunos do Ensino Fundamental Público o acesso ao livro didático, cujos recursos seriam garantidos pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE.

Observamos que, em consequência ao grande número de livros distribuídas em 1996, o programa do livro didático dá início aos processos de avaliação das obras nele inscritas, sendo que a avaliação dos livros de 5º a 8º série são feitas pela primeira vez em 1999, sendo sistematizada em intervalo regular de três anos, pois:

[...], segundo editores e autores, só tinha continuidade no mercado nacional se fosse revisada ou atualizada em um intervalo de no mínimo três anos. Nesse sentido, a velocidade passou a ser uma das premissas da produção didática de então. Velocidade de produção e distribuição. Velocidade de atualização e de criação de novas coleções, com emprego de estratégias de venda extremamente agressivas e caras. (GATTI JÚNIOR, 2004, p. 45).

Percebemos diante do exposto que existe por parte do Estado, particularmente, no Estado Brasileiro, uma preocupação tanto com a produção quanto com a distribuição e qualidade do Livro Didático. Essa preocupação não é fortuita, pois apesar de não ser o único recurso para a aprendizagem, geralmente é colocado na centralidade das atividades escolares. Isso se dá por vários motivos: o despreparo do professor, a falta de apoio didático envolvendo outros recursos e também a indisponibilidade de tempo do professor por carga excessiva de trabalho.

Isso mostra que o livro escolar faz parte do universo da cultura escolar e conseqüentemente analisando suas escolhas é possível perceber em suas entrelinhas as práticas escolares que residem no interior das instituições educativas.

De acordo com Corrêa (2000), os livros didáticos, pela sua circulação, traduzem valores e ensinamentos que se quer propagar,

[...] some-se a isso o fato de que a relação entre livro escolar e escolarização permite pensar na possibilidade de uma aproximação maior do ponto de vista histórico acerca da circulação de idéias sobre o que a escola deveria transmitir/ensinar e, ao mesmo tempo, saber qual concepção educativa estaria permeando a proposta de formação dos sujeitos escolares. (CORRÊA, 2000, p. 13)

Além disso, o livro didático se destaca como:

[...] possuidor de valores que se desejou fossem transmitidos num dado momento histórico, ao mesmo tempo em que é portador de um projeto de nação a ser construído por meio da educação escolar. Entende que esse tipo de material faz parte do universo da cultura escolar residindo aí a importância da sua utilização para a compreensão das práticas escolares no interior das instituições educativas ao longo da história da educação. (CORRÊA, 2000, p. 11)

Somando isso ao fato de que o Livro Didático se estabelece como recurso material indispensável ao do processo de ensino aprendizagem da Matemática em vários países, particularmente no Brasil, afirmamos então, que o mesmo se constitui como documento importante na análise histórica da constituição das disciplinas, particularmente na

consolidação da Matemática como uma disciplina escolar. Daí a importância de se conhecer a sua trajetória.

Assim o livro didático, como afirma Chervel (1990), aponta os processos de formação social efetivado na escola. Além disso, a contribuição da análise histórica do livro didático permite dar significado a essa formação e as práticas escolares, daí a importância da escolha de diferentes períodos para a apreciação das obras publicadas, pois:

O livro escolar, ao fazer parte da cultura da escola, não integra essa cultura arbitrariamente. É organizado, veiculado e utilizado com uma intencionalidade, já que é portador de uma dimensão da cultura social mais ampla. Por isso, esse tipo de material serve como instrumento, por excelência, da análise sobre a “mediação” que a escola realiza entre a sociedade e os sujeitos em formação, o que significa interpretar parte de sua função social. (CORREA, 2000, p. 19)

Desse modo, a análise de duas coleções de livros didáticos de Matemática de mesmos autores, em épocas distintas, ganha relevo científico, pois poderá contribuir como pesquisa historiográfica que valoriza o tratamento teórico-metodológico dado pelos livros didáticos em períodos diferentes.

Para organização desse trabalho optamos por dividi-lo em três capítulos, quais sejam: o primeiro capítulo denominamos “*Histórico sobre a Educação Matemática no Brasil: dos Colégios Militares aos Dias atuais*”, apresenta a consolidação da Matemática Escolar brasileira desde os seus primórdios, a influência da Matemática Francesa, suas finalidades, os focos do ensino até os dias atuais com o advento da LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação promulgada no ano 1996 e dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN de 1998.

No segundo capítulo: “*Gelson Iezzi: o autor e sua obra “Matemática” (1982)*”, traçamos a trajetória profissional de Gelson Iezzi, um dos autores das coleções analisadas; seu perfil e suas idéias quanto ao uso do livro didático como principal recurso do ensino de Matemática. Nesse capítulo fazemos, também, uma descrição minuciosa de cada volume da coleção, enfatizando posteriormente as relações entre aquela publicada em 1982 com a lei 5692/71.

No terceiro capítulo, denominado “*LDB, PCN e as mudanças no ensino de Matemática no Brasil: análise da obra “Matemática e Realidade” (2005)* estudamos a obra publicada em 2005, estabelecendo sua relação com a Nova LDB - Lei de diretrizes e Bases da Educação e com os PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais. Enfocamos também, nesse capítulo, a resolução de problemas nos currículos, oficializados por esses documentos.

Por fim apresentamos as *Considerações Finais: a resolução de problemas e a renovação e a renovação do ensino da Matemática no Brasil*, nas quais estabelecemos um estudo comparativo entre as obras destacadas, tomando por base a Metodologia de Resolução

de Problemas. A partir desse estudo determinamos as permanências e as principais mudanças que ocorreram nas obras no período (1982-2005) e retomamos os capítulos anteriores confrontando-os com as indagações que deram início à pesquisa e também com as hipóteses selecionadas.

Por fim, esse estudo se justifica à medida que se tem atualmente a Matemática como uma ciência extremamente importante para a compreensão do mundo moderno, portanto, de relevância no currículo escolar. Nem sempre foi assim, a Matemática, como veremos no decorrer do capítulo II dessa pesquisa, diferentemente do que muitos pensam, não tinha grande importância nos meios escolares e surgiu voltada para as práticas cotidianas e para chegar a *status* de disciplina escolar passou por várias fases influenciadas por c políticas, sociais e econômicas.

1 – HISTÓRICO SOBRE A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO BRASIL: DOS COLÉGIOS MILITARES AOS DIAS ATUAIS.

Com o propósito de discutir a relevância do livro didático de Matemática para a história dessa disciplina, tratamos nesse capítulo dos aspectos relativos à “História da Educação Matemática”.

Esse estudo se justifica à medida que se tem atualmente a Matemática como uma ciência extremamente importante para a compreensão do mundo moderno, e conseqüentemente para o currículo escolar. Nem sempre foi assim, a Matemática, como veremos no decorrer do capítulo, diferentemente do que muitos pensam, não tinha grande importância nos meios escolares e surgiu voltada para as práticas cotidianas.

No entanto, o ensino de matemática está sujeito a valores externos, pois é produto das interações e conflitos entre os vários setores da sociedade, sendo assim, depende do contexto histórico, em que está inserido e do valor atribuído a ele nesse período. Desse modo, no seu estudo devem ser levados em consideração vários aspectos como, por exemplo, as intenções que buscam no ensino a consolidação ou o repasse de idéias. Para isso, devem ser considerados para a pesquisa, envolvendo a história dessa disciplina, documentos oficiais, programas e legislação.

Ressaltamos que para uma análise mais profunda envolvendo a situação real do ensino é necessário abordar dois fatores que auxiliam na determinação da realidade do mesmo: o primeiro se refere ao professor de matemática que se “[...] constitui um sujeito passivo que recebe os programas e os faz aplicar, mas ele representa a pessoa decisiva no processo de aprendizagem. [...] a vida profissional do professor representa o melhor meio para ter acesso à realidade histórica do ensino”. (SCHUBRING, 2005, p. 9). Já o segundo se refere aos manuais, já que “[...] pesquisas da educação matemática têm mostrado que a realidade de dia-a-dia do ensino é determinada decisivamente pelos manuais (e não pelos programas)”. A importância entre os dois varia segundo o seu papel que é determinado pelo contexto histórico, como veremos a seguir.

Histórico básico de Ensino de Matemática no Brasil

Segundo Yano (2005), sempre existiu o vínculo entre o ensino e o livro escolar, dada a importância deste no cotidiano do aluno. Ainda segundo essa autora é considerada a existência deste recurso no Brasil a partir do século XIX com a importação desse material didático da Europa. No caso do ensino de Matemática, no entanto, seu uso remonta desde 1710 quando iniciada *A aula de fortificações* no Rio de Janeiro e com a vinda dos primeiros livros didáticos (VALENTE, 1999).

A partir do século XIX, com o advento da revolução Industrial o ensino da Matemática passou a ser valorizado. À medida que se desenvolviam as máquinas e a tecnologia era necessário pensar em como formar novos trabalhadores para manuseá-las, “[...] formar técnicos especializados, que através do conhecimento dos últimos avanços da ciência, pudessem melhorar ainda mais as técnicas de produção”, (MIORIM, 1998, p. 51). Como resultado dessa necessidade, a relação entre a educação e o trabalho passou a ser considerada tema importante para a consolidação da Matemática como disciplina escolar e para as discussões que tratariam dos rumos educacionais.

Ressaltamos que, para se estudar a Educação Escolar e em particular o Ensino da Matemática e da sua constituição enquanto matéria escolar é preciso refletir a respeito de suas finalidades dentro do tempo histórico a que está inserido e do conjunto de disciplinas escolares do qual faz parte. Além disso, devemos estar atentos ao fato de que:

A história concreta do ensino da Matemática num país e, em particular, os combates freqüentemente intenso sobre o papel da Matemática, explica-se pelo papel duplo da própria Matemática – ela faz ao mesmo tempo parte das ciências humanas e das ciências exatas é pela relação entre os dois lados que seja dominante naquele país. (SCHUBRING, 2005, p. 10)

O ensino em geral e o de Matemática, em particular, nesse período era propedêutico, ministrado nas Universidades, com formação voltada para o serviço da Igreja ou do Estado, daí a Matemática e outras disciplinas estarem relegadas ao segundo plano, pois, até então, as principais disciplinas eram a Teologia e o Direito.

Na Europa, as mudanças na ordem de relevância das disciplinas ocorreram no período do Iluminismo, momento histórico importante para o ensino de Matemática, devido à criação de novas cátedras nas Universidades, entre elas, a da Matemática. Com a reforma proposta pelo humanismo surgiram nesse momento escolas secundárias que assumiram o ensino propedêutico até então ministrado pelas universidades. Essas escolas eram monopolizadas pelos Jesuítas que substituíram as escolas secundárias por *Colleges*, na França.

Assim, em consequência desse monopólio, as cátedras de Matemática foram suprimidas e a Matemática, então aliada à física, relegada à última classe do ensino secundário e sem caráter científico. Esse fato veio a se modificar com o aparecimento de outras Instituições de Ensino de caráter Militar que tinham nesse conteúdo a principal disciplina. Vale ressaltar, no entanto, que por não chegarem ao último nível do Ensino Secundário, muitos alunos não tiveram, no século XVII e XVIII, contato com o ensino de Matemática, (SCHUBRING, 2005, p. 15).

No Brasil, a consolidação da matemática escolar não se deu por vias diferentes. A educação no país começou a se desenvolver a partir do século XIV, com a chegada da companhia de Jesus, por volta de 1549, com a intenção de instruir os colonos e convertê-los na fé católica e catequizar os índios.

[...] a proposta de ensino englobava o ensino religioso e as lições da fé para os índios e os filhos dos colonos, que aprendiam a ler e escrever, bem com noções musicais. Os índios, posteriormente eram encaminhados para um aprendizado profissional (agrícola) e os filhos dos colonos para a gramática latina, que prosseguiram seus estudos em Coimbra, Portugal. (MARTINS, 2004, p. 32)

Naquele período, a educação fornecida pelos jesuítas no Brasil era humanista e acrítica, voltada para a formação do homem culto com o foco principal no estudo das letras, conforme a educação ministrada em Portugal, por isso, o ensino das matemáticas¹ foi durante muito tempo negligenciado.

Humanistas por excelência e os maiores do seu tempo concentravam todo o seu esforço, do ponto de vista intelectual, em desenvolver nos seus discípulos, as atividades literárias e acadêmicas, que correspondiam, de resto, ao ideal de “homem culto” em Portugal, onde, como em toda península ibérica, se encastelara o espírito da Idade Média e a educação, dominada pelo Clero, não visava por essa época senão formar letrados eruditos. (ROMANELLI, 2003, p. 34).

Assim no cotidiano e em suas práticas pedagógicas, os professores não davam importância a esse conteúdo. Como na metrópole, o ensino de matemática sofreu forte influência francesa e se ocupava basicamente do estudo dos algarismos, das primeiras operações ou da geometria básica, somente o necessário para as atividades cotidianas e do comércio.

Ressaltamos que, no Brasil:

A generalização dos estudos matemáticos como cultura escolar dos colégios jesuítas parece ter fracassado [...] Poucas escolas mantiveram cursos de Matemática. Além disso, as matemáticas não se impuseram facilmente como ciência, mesmo aos próprios professores de ciências da ordem jesuítica. (VALENTE, 1999, p. 32).

¹ Juntas, Matemática e Astronomia constituíam as chamadas “ciências matemáticas”, que eram ministradas, sobretudo no Colégio Romano, instituição de referência para os demais colégios da ordem.

Isso porque o ensino a aplicação prática dessa disciplina não atraía os dirigentes das escolas jesuíticas que então não investiam no desenvolvimento de práticas pedagógicas ligadas a esse conteúdo bem como em sua divulgação ou inserção nos cursos que ministravam. Esse fato aliado ao interesse da coroa, que naquele momento tinha como prioridade a exploração e produção de riquezas nesse país, fazia com que o ensino de matemática se mantivesse “dormente”.

Essa situação, no Brasil, foi modificada mais tarde com a abertura da Escola de Fortificações, particularmente com as aulas de artilharias e fortificações, em 1699. Com a finalidade de defender o seu território e suas colônias, a monarquia portuguesa investe na formação de profissionais que tinha o domínio prático em construções militares e da artilharia e autoriza em 1648 a contratação de especialistas para virem ao Brasil formar e capacitar pessoal por meio de cursos militares.

Segundo Valente (1999), os profissionais que se formavam pelas Aulas de Artilharia passaram a receber o nome, no final do século XIX de “Engenheiros”, que necessariamente deveriam dominar o campo matemático. Além disso, segundo esse mesmo autor:

O posto de engenheiro representa historicamente os esforços de centralização do poder político: é o rei – príncipe, duque ou imperador – quem concede tal título a certos indivíduos à medida que seus atributos estejam ligados a seu espírito engenhoso [...] e sirva às intenções reais de expansão e preservação de seus impérios. (VALENTE, 1999, p. 41).

Com isso, percebemos a importância que a matemática passa a assumir na educação de alguns profissionais e a influência desses profissionais nos negócios de Estado. Além disso, aumenta-se a publicação de livros sobre fortificação, pois segundo Valente (1999, p. 42), “A autoria de tratados sobre fortificação representa, então, um qualificativo importante para o reconhecimento dos grandes engenheiros”.

Nesse período, o manual didático é um recurso relevante na formação desses profissionais, o que se confirma pelo fato de que, apesar da Aula de fortificações ser criada em 1699, ainda em 1710, não tinha iniciado pela falta de livros e instrumentos adequados (VALENTE, 1999, p. 43).

Por serem obras militares de ordem prática, os textos deveriam conter provas infalíveis dos experimentos e ter como base matemática, em particular, a geometria, pois segundo Valente (1999, p. 42-3), “A “geometria prática” representará matéria fundamental para as Aulas de Artilharia e Fortificação ministradas em toda a Europa. À aritmética fica reservado o papel de matéria prévia, requisito primeiro para frequentar as Aulas”.

Com a Revolução francesa, a partir de 1789, houve o rompimento com sistema feudal de ensino, por meio do iluminismo, tornando possível a organização de um sistema público de ensino, que foi modelo para vários outros países da Europa. Apesar disso, Schubring (2005, p. 16) afirma que:

Na França do século XIX, o Estado somente conseguiu manter o sector superior sob a sua administração, mas foi obrigado admitir no setor secundário das escolas sob a administração da Igreja Católica e concedeu as escolas primárias largamente a Igreja. E o papel e a Função da Matemática nas escolas secundárias foi também variável, dependente das epistemologias dominantes e das conjunturas políticas.

Com isso, podemos observar que, nesse período, na Europa, particularmente na França, início de século XIX, a Matemática Escolar novamente fica restrita, dependente da finalidade e da ideologia das camadas sociais mais favorecidas, tanto que:

Nas *écoles centrales*, desde 1795 até 1803, a Matemática foi um curso principal. Nos *lycées*, desde 1803 até 1809, [...], a Matemática foi uma disciplina principal, mas restrita a uma selecção dos alunos. Desde 1809, a bifurcação foi abolida e houve classes únicas, com um programa comum. Mas o nível e a extensão do ensino da Matemática foram reduzidos. (SCHUBRING, 2005, p. 15).

Schubring (2005) apresenta o seguinte quadro que estabelece o programa dos Liceus na França nesse período.

QUADRO 1
Programa da oficial França de 1813

| |
|--|
| <p>PRIMEIRO PROGRAMA OFICIAL PARA OS LICEUS NA FRANÇA, 1803</p> <p>Sixième Classe</p> <p>Matin L'<i>Arithmétique</i> de Lacroix, jusqu'aux fractions décimales exclusivement</p> <p>Cinquième Classe</p> <p>Soir Le reste de l'<i>Arithmétique</i> de Lacroix</p> <p>Quatrième Classe</p> <p>Matin 1re partie de la <i>Géométrie</i> de Lacroix</p> <p>Troisième Classe</p> <p>Soir La 2e partie de <i>Géométrie</i> de Lacroix</p> <p>Deuxième Classe</p> <p>Matin Le 1er volume de l'<i>Algèbre</i> de Lacroix</p> <p>Première Classe</p> <p>Soir <i>L'application de l'algèbre à la géométrie</i> de Lacroix, excepté la trigonométrie sphérique.</p> |
| <p>Mathématiques Transcendantes</p> <p><i>Cinquième année</i></p> <p>Application du calcul différentiel et intégral aux courbes. - Complément des <i>Élémen d'algèbre</i> de Lacroix, 1re partie du <i>Traité élémentaire de calcul différentiel et intégral</i> de Lacroix.</p> <p><i>Sixième année</i></p> <p>Application du calcul différentiel et intégral à la mécanique et aux fluides. - 2e Partie du <i>Traité</i> de Lacroix, jusqu'à l'intégration des équations différentielles partielles exclusivement. - <i>Éléments de mécanique</i> de Francoeur.</p> |

FONTE: SCHUBRING, 2005, p. 6.

No quadro apresentado, observamos que o programa oficial está intimamente ligado às obras de Lacroix, o que mostra que, já nessa época, os manuais também exerciam o papel de currículo. Valente (1999, p. 103) afirma que “praticamente toda a estrutura do curso de Matemática da Academia Militar apóia-se nas obras de Lacroix”.

As obras de Lacroix são realmente inovadoras para a época, esse autor faz mudanças nos conteúdos eliminando os mais difíceis a serem estudados dentro da aritmética, remetendo-os para a álgebra, e ao mesmo tempo, “retoma, de certo modo, a tradição da geometria francesa e escreve seu livro fazendo um sutil equilíbrio entre o rigor e a aceitação de verdades ‘evidentes’”, (LAMANDE, 1993, p. 10 apud VALENTE, 1999, p. 10).

Suas obras foram importantes também para o estudo do ensino da Matemática no Brasil, tendo em vista a aceitação que estas tiveram no país e também por, segundo Valente (1999), “inaugurarem a seqüência didática de ensino das matemáticas dada por Aritmética – Álgebra - Geometria”, ordem esta que será discutida no movimento modernizador no final do século XIX. Na Prússia também se realizavam reformas, Schubring (2005) apresenta o seguinte texto:

QUADRO 2
Quadro contendo o programa da Prússia.

| |
|---|
| <p>PROGRAMA DE MATEMÁTICA PARA O GYMNASIUM NA PRÚSSIA (TRALLES 1810/SÜVERN 1816)</p> <p>classe 6</p> <p>Contar, as 4 operações, sistema decimal, frações decimais</p> <p>classe 5</p> <p>Sistemas dos números não decimais, cálculo com letras e frações, geometria elementar (Euclides I até IV), construção geométrica</p> <p>classe 4</p> <p>Teoria das equações do primeiro e segundo grau, geometria pura: a doutrina das proporções (Euclides VI, XI e XII), construções geométricas</p> <p>classe 3</p> <p>Equações quadráticas, cálculo com potências, potência de um binômio, exposição elementar da teoria dos logaritmos e aplicações, elementos da geometria analítica, funções angulares</p> <p>classe 2, primeiro ano</p> <p>Equações algébricas e resolução numérica, geometria analítica em duas ou três dimensões, secções cônicas</p> <p>- segundo ano</p> <p>Elementos da teoria das séries, teoria das combinações, geometria analítica: quantidades angulares, trigonometria</p> <p>classe 1, primeiro ano</p> <p>Equações do terceiro e quarto grau, análise indeterminada.</p> <p>- segundo ano</p> <p>Séries aritméticas, teorema de Taylor, desenvolvimento em séries</p> <p>- terceiro ano</p> <p>Teoria da probabilidade</p> <p>E, em cada ano, paralelamente uma disciplina da Matemática aplicada.</p> |
|---|

Fonte: SCHUBRING, 2005, p. 6-7.

Observamos que, no caso Prussiano, o programa não se fixou em Manuais, o que Schubring (2005), ao apresentar esse quadro afirma que o foco principal desse sistema de ensino era o professor.

Esse autor aponta que, na Prússia, os programas eram ministrados nos *Gymnasien* e se deram de modo mais equilibrado, concentrando-se em três disciplinas básicas.

- I. As línguas clássicas.
- II. A História e a Geografia.
- III. A Matemática juntamente com as ciências exatas e naturais.

A reforma Prussiana foi de extrema importância, pois nela “não só foi concretizado um papel forte para o ensino da Matemática, como essa estrutura constituiu também as condições para o nascimento da profissão dos professores da Matemática nas escolas secundárias”. (SCHUBRING, 2005, p. 17).

Vale ressaltar também que devido a essas mudanças que propunham novas maneiras de se ensinar a Matemática, havia necessidade de se elaborar e editar novos manuais para serem adotados em sala de aula pelos professores e que incorporassem os novos avanços obtidos nessa disciplina.

No Brasil, com a independência política, houve segundo Romanelli (2003, p.39), uma transferência de poderes, no caso da oligarquia rural para a oligarquia burguesa, considerada a classe letrada.

O papel, portanto, que os letrados passaram a desempenhar na nova ordem política foi de indiscutível relevância, uma vez que foram eles que, em sua maioria, ocuparam os cargos administrativos e políticos. A importância assumida pela educação de letrados durante toda a monarquia estava diretamente ligada à necessidade de o país ter de preencher o quadro geral da administração e da política.

Nesse momento, as escolas organizadas, no caso as Universidades, em particular as que forneciam o curso de Direito, passaram então a ter essa finalidade.

O ensino no curso de Direito era de caráter humanista, mas dada a sua finalidade foi então exigido para o seu ingresso conhecimentos na área de geometria. Esse conhecimento era justificado de várias maneiras, destacamos algumas delas:

- No meu modo de pensar, a Geometria deve entrar em primeiro lugar, porque é a lógica prática, e a que habilita a raciocinar com rigor, e por isso não quisera que se deixasse esse exame para o segundo ano. (Odorico Mendes)
- [...] ora qual é o ensino que faz com que o estudante tenha habito de tirar as conseqüências de princípios estabelecidos? [...] mas quero que por esse estudo exercitem a razão a tirar conseqüências precisas a dos princípios postos. (Lino Coutinho).
- [...] A Geometria é indispensável: sem ela, como se podem adquirir idéias exatas em Economia política? (Clemente Pereira). (VALENTE, 1999, p. 116)

Independentemente das justificativas, esse fato foi relevante por fortalecer o conteúdo de Matemática no currículo acadêmico. Dada a importância do ensino superior no país, nesse período, os currículos em outros níveis de ensino passaram por mudanças. Por meio do ato adicional de 1834, o ensino secundário organiza-se nos liceus e em 1837 cria-se o Imperial Colégio Pedro II, que adota em seu currículo a Matemática nas suas 8ª (oitavas) séries.

Por seu caráter preparatório, o ensino nessas escolas passa a ser introdutório, desse modo, o saber técnico, antes exclusivo da educação militar, passa então a fazer parte da cultura geral e a ser requisito básico para a formação do candidato que deseja ingressar no ensino superior. (VALENTE, 1999).

A seguir representamos o quadro que contém as disciplinas ministradas então neste período:

QUADRO 3
Representativo da carga horária apresentada no currículo (1837).

| | 1º ano | 2º ano | 3º ano | 4º ano | 5º ano | 6º ano | 7º ano | 8º ano |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Aritmética | 5 | 5 | 1 | | | | | |
| Geometria | | | | 2 | 2 | | | |
| Álgebra | | | | | | 5 | | |
| Matemática | | | | | | | 6 | 3 |

FONTE: VALENTE, 1999, p. 118

Nesse quadro está contida a carga horária ministrada no Imperial Colégio Pedro II. Observamos que o item intitulado Matemática, não representa a junção das três áreas apresentadas e sim correspondem ao ensino da Trigonometria e da Mecânica.

No final do século XIX, nasce na Europa um movimento que visa modernizar o ensino de Matemática, desenvolvido no ensino secundário. Essa preocupação teve como origem a percepção do descompasso existente entre as exigências sociais, políticas e econômicas do período e o conhecimento científico desenvolvido e estudado nos últimos séculos nas Universidades. (MIORIM, 1998).

No Brasil, o século XIX também foi marcado por mudanças no âmbito educacional. O ideário iluminista chega ao Brasil e toma forma no país a partir de 1890 ao final da monarquia. Surgia nesse momento a classe burguesa, advinda do comércio e da mineração, que teve papel fundamental nas mudanças sociais e políticas nesse período e que via na Educação Escolar o meio de ascender socialmente, o que ajuda a intensificar a demanda escolar.

Nesse período, os debates apontavam para a necessidade da implantação do sistema Nacional de Ensino que, além de ser uma tendência adotada e avançada nos países europeus

também era adotada em alguns países sul americanos, como por exemplo, a Argentina, o Chile e o Uruguai. (SAVIANI, 2004).

A educação era considerada como a solução para os “males sociais”. Assim, com a implantação da primeira República é baixado o decreto de 12 de março de 1890 estabelecia entre outros considerandos (SAVIANI, 2004, p.23) que:

- a) a instrução pública bem dirigida é o mais forte e eficaz elemento do progresso (Reis Filho, 1995, p. 49)
- b) de todos os fatores a instrução popular, o mais vital, poderoso e indispensável é a instrução primária, largamente difundida e convenientemente ensinada (idem, p. 50);

Por esses considerandos, dava-se relevância a instrução pública e a sua procedência. Mesmo assim, as discussões levantadas no período não promoveram a unificação do ensino primário. No entanto, como aspecto positivo, buscando a eficácia da escola foi determinada nessa época, a reforma da escola normal que teve como conseqüência a implantação da Escola-Modelo e a reorganização da instrução pública em seu conjunto. (SAVIANI, 2004).

Com essa reforma, houve a regulamentação das disciplinas, entre elas a Matemática, por meio do art. 5º do Regulamento a Instrução Pública, de 27 de novembro de 1893. Por essa regulamentação, o curso preliminar tinha a duração de quatro anos e compreendia o seguinte conteúdo curricular de Matemática: “[...] Cálculo aritmético sobre números inteiros e frações; Geometria prática (taximetria) com as noções necessárias para suas aplicações à medição de superfície e volumes; Sistema métrico e decimal; Desenho a mão livre; [...]”, (SAVIANI, 2004, p. 26).

Destaca-se também o ensino que era o que hoje se denomina como tradicional, por apresentar as seguintes características (SAVIANI, 2004, p.27):

- a) simplicidade, análise e progressividade - ensino deve começar pelos elementos mais simples. O esforço pedagógico exige a análise da matéria ensinada, de modo a decompô-la num certo numero de elementos que serão individualmente fáceis de assimilar. O espírito do aluno, progressivamente, vai-se enriquecendo à medida que adquire os novos conhecimentos gradualmente dispostos.
- b) Formalismo – o ensino chega ao encadeamento de aspectos rigorosamente lógicos. O ensino esforça-se por ser dedutivo.
- c) Memorização – A decomposição do conteúdo do ensino em elementos facilita a memorização. A medida do conhecimento do aluno é dada pela sua capacidade de repetir o que foi ensinado pelo professor. [...]
- f) Intuição – o ensino deve partir de uma percepção sensível. O principio da intuição exige o oferecimento de dados sensíveis à observação e à percepção do aluno. Desenvolvem-se, então, todos os processos de ilustração com objetos, animais ou suas figuras. (idem, p. 68)

Ainda nesse período, não estão em foco a universalização do ensino, este ainda se configurava como um instrumento de distinção social, tanto que passava por todas as etapas do ensino das Matemáticas o aluno que realmente fizesse parte de uma camada social

dominante e que visasse ao ingresso no ensino superior, o que lhe garantiria um espaço na organização política que estivesse no poder.

Com a finalidade de discutir propostas que visam modificar o ensino da Matemática, os currículos e uma proposta de internacionalização da disciplina, surgem os congressos internacionais. Neles, além do exposto, também são debatidas questões como: o ensino laico, a responsabilidade do Estado na educação e a criação de Sistemas Nacionais de Educação.

O primeiro desses congressos aconteceu em Zurique, em 1897. Segundo Miorim (1988), esse congresso tornou público os problemas e as divergências no ensino da Matemática em diferentes países e levaram os participantes a buscarem soluções.

As sessões dos primeiros Congressos Internacionais reservados as discussões sobre Educação Matemática não satisfizeram, porém as pessoas mais preocupadas com o tema. Entre elas, estava David Eugene Smith, que era professor de Educação Matemática no Teachers College da Columbia University e estava muito interessado em discutir questões relacionadas ao ensino de Matemática. (MIORIM, 1998, p. 72)

Dessa insatisfação, Smith foi levado a sugerir a criação de uma comissão Internacional para abordar questões referentes à Matemática Escolar. Assim no congresso realizado em Roma, em 1908 é criado o IMUK (*Internationale Mathematische Unterrichtskommission*)² e o CIEM (*Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique*), que tinham por objetivo “A reorientação dos métodos de ensino no sentido da intuição e das aplicações”, (SCHUBRING, 2003, p. 23, apud VALENTE, 2005, p. 4).

O comitê dirigente do IMUK foi formado por Felix Klein (presidente do comitê) – principal responsável pelas mudanças no ensino de Matemática que ocorriam na Alemanha – Henri Fehr e George Greenhill. Para atingir os objetivos propostos, as comissões formadas propuseram fazer um estudo comparativo das situações em que se encontravam o ensino de Matemática nas escolas secundárias dos diversos países. Esse estudo se daria a partir de relatórios fornecidos pelos países participantes, que seriam apresentados no congresso a ser realizado em 1912, em Cambridge. De acordo com Schubring (2003, p. 37):

O comitê central do IMUK/CIEM organiza vários estudos comparativos a partir dos relatórios vindos dos comitês nacionais dos diversos países participantes. Tais estudos orientam-se pela reforma do ensino de Matemática que vinha ocorrendo na Alemanha, conduzida por Felix Klein. Dentre esses estudos, figuram trabalhos com os seguintes temas: “A fusão dos diferentes ramos da Matemática no ensino das escolas médias”. “O rigor no ensino de Matemática nas escolas médias”, “A intuição e a experiência no ensino de Matemática nas escolas médias”.

Segundo Miorim (1998, p. 73), “dezenove países foram considerados participantes e catorze, países associados”, o Brasil participou desse evento como país associado, isto é, poderia participar de todas as atividades promovidas pelo IMUK, mas sem direito a voto.

² A partir de 1954 passou a ser conhecida como ICMI – *International Commission Mathematical Instruction*.

Em 1912, para o V Congresso Internacional de Matemática, o Brasil enviou um representante: o professor do Colégio Pedro II, Eugenio de Barros Raja Gabaglia. Naquele momento, o docente se mostra interessado na organização proposta pelo movimento internacional de modernização e se compromete a entregar posteriormente um relatório referente aos estabelecimentos que ministram o ensino de Matemática no Brasil.

O compromisso não foi cumprido, o relatório não foi entregue e o professor Gabaglia também não atuou como multiplicador das idéias inovadoras com as quais entrou em contato durante o evento. Segundo Valente (2003, p. 58), uma hipótese para justificar a atitude do referido docente seria a de que “[...] o professor brasileiro esteve no Congresso em missão diplomática, pouco ou nada participando dos debates relativos às propostas de reforma Internacional da Matemática”.

A iniciativa das comissões, dos congressos internacionais, em recolher e analisar informações de diversos países foi muito importante para a efetivação da reforma e universalização do ensino de Matemática, além disso, segundo Miorim (1998), o trabalho por elas desenvolvido promoveu mudanças pedagógicas significativas adotadas em vários países e em consequência das experiências apresentadas originou-se o Primeiro Movimento Internacional para a Modernização do Ensino de Matemática.

O intenso trabalho desenvolvido pela Comissão Internacional para o Ensino de Matemática acabou provocando, como era provavelmente esperado, ao menos por parte de alguns de seus dirigentes, mudanças pedagógicas significativas. Em 1914, segundo Schubring (1987), nove dentre os vinte países que já haviam organizado sua subcomissão nacional, apresentavam experiências de reforma [...]. (MIORIM, 1998, p. 75)

No Brasil a falta de divulgação das idéias que circulavam internacionalmente provocam o atraso nas discussões e implementações das novas propostas de modernização. Apenas com Euclides Roxo, a partir de 1920, é que elas passam a ser discutidas e priorizadas pela elite intelectual brasileira, persistindo ainda com intensidade nas décadas de 1930 e 1940. Por isso, Euclides Roxo foi fundamental para a divulgação das idéias inovadoras que estavam sendo discutidas no âmbito internacional, foi diretor do Colégio Pedro II, a partir de 1926 e personagem fundamental no processo de modernização da Matemática Escolar no país.

Vale ressaltar, no entanto, que as discussões estavam voltadas mais para o Ensino Secundário dado à importância desse nível de ensino para a formação das elites que visavam ao ensino superior. Em consequência, o ensino primário foi desprezado resultando em altas taxas de analfabetismo no país. Assim com a intenção de promover mudanças:

São fundadas associações que deslocam o fórum dos debates do congresso para os especialistas em educação, com destaque para a Associação Brasileira de Educação – ABE, criada em 1924: inquéritos, enquetes sobre a educação buscarão fórmulas para o melhor ensino: será desencadeada a discussão do que melhor constituiria a cultura geral escolar: ensino clássico-literário ou científico: reformas educacionais ocorrerão com vistas à modernização, à introdução no país do escolanovismo. (VALENTE, 2005b, p. 5).

As idéias modernizadoras, propostas por Euclides Roxo, foram colocadas em prática a partir da publicação do livro “Lições de Aritmética”, em 1923. Nessa obra, Roxo apresentava junções entre elementos de álgebra e geometria. “Não se mostrava um compêndio realmente revolucionário e talvez, também por esse motivo, tenha tido uma progressiva e natural aceitação. Não causava inquietações, nem grandes mudanças nas práticas educativas de então”. (NEVES, 2005, p. 73). No entanto, em relação a obra de origem francesa que até aquele momento era utilizado – *Elementos de Aritmética por FIC* – apresentava um grande avanço e que mais do que a unificação dos elementos de álgebra aritmética e geometria, incorporava em suas linhas os ideais de modernização, que vinham sendo discutidos internacionalmente.

Segundo Valente (2005b), por estar sempre atualizado em relação às propostas internacionais em discussões relativas à Matemática Escolar e a novos lançamentos literários; pelo sucesso de seu livro e por se encontrar frente à direção do Colégio Pedro II, Euclides Roxo propõe à Congregação do Colégio Pedro II, em 14 de novembro de 1927, uma alteração radical no Ensino de Matemática. O principal ponto desta mudança se encontrava na junção entre as áreas de Aritmética, Álgebra e a Geometria. Em relação a esse ponto, ele se justifica da seguinte forma:

A luz das modernas idéias pedagógicas, a ciência Matemática sob as suas três faces numérica simbólica e gráfica – é uma só e não é conveniente, sob o ponto de vista didático, separá-la, por divisões estanques ou dogmáticas em aritmética, álgebra e geometria; antes, convém, tanto quanto possível, expor os mesmos princípios sob os três pontos de vista dando forma concreta ao ensino procurando, em uma palavra, fazer entrar a Matemática “pelos olhos”, até que o aluno se ache bastante exercitado para tratar as questões de um modo abstrato. (ROXO apud VALENTE, 2005b, p. 7).

Em 1928, a proposta de Roxo é aceita via ofício pelo Departamento Nacional de Ensino e também pela Associação Brasileira de Educação. A oficialização de sua proposta ocorre por meio do decreto 18 564 de 15 de janeiro de 1924. Este decreto acatava todas as mudanças exclusivamente para o Colégio Pedro II.

Para atender a proposta que foi aceita para o ensino do Colégio Pedro II, esse autor publica no segundo semestre de 1929 o primeiro volume da coleção intitulada *Curso de Matemática Elementar*, que foi “elaborado em total consonância com o novo programa e o

novo método de ensino”. (NEVES, 2005, p. 75). Já o segundo volume da coleção foi editado em 1930, para o segundo ano.

Esses fatos foram importantes, pois se configuraram em fatores decisivos para a inserção das idéias modernizadoras no ensino brasileiro por terem sido posteriormente estendidas a todas as escolas oficiais e finalmente consolidadas por meio da Reforma de Francisco Campos, em 1931.

Dessa maneira, diferentemente do que aconteceu na Europa, em particular na Alemanha e Prússia, as mudanças no ensino de Matemática no Brasil não aconteceram de modo gradativo, foram impostas por decretos, o que, de acordo com Neves (2005, p. 77), fez com que “eventuais e necessárias correções de rota impostas pela realidade da sala de aula, tomam, então, proporções nacionais”.

Em 1932, foi lançado o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova que tinha como princípio promover mudanças sociais por meio da reforma educacional. Esse manifesto se baseava “[...] nos princípios da laicidade, gratuidade, obrigatoriedade, co-educação e unicidade da escola, o manifesto esboça as diretrizes de um sistema nacional de educação, abrangendo, de forma articulada, os diferentes níveis de ensino, desde a educação infantil até a universidade” (SAVIANI, 2004, p. 32).

Esse documento tinha caráter político e foi considerado por Saviani (2004, p. 35) “um importante legado que nos é deixado pelo século XX. [...] tendo influenciado, a partir de seu lançamento, a teoria da educação, a política educacional, assim como a prática pedagógica em todo o país. [...]”.

Com o fim da República Velha, institui-se o Ministério da Educação e Saúde Pública, que teve como principal ato legislativo o estabelecimento da Reforma Francisco Campos que organizou o ensino secundário e universitário e que se tornou um marco histórico à medida que procura estabelecer um Sistema Único de Educação com a criação do Conselho Nacional de Educação que dispõe nesse período sobre todas as questões educacionais em âmbito nacional. Essa reforma dispõe também sobre o ensino profissional, organizando o ensino comercial e a profissão de contador.

Apesar de não apoiar por questões ideológicas o governo de Getúlio Vargas Euclides Roxo aceita compor uma comissão, a convite do então ministro da Educação e Saúde Francisco Campos, para elaborar um projeto de reforma do ensino brasileiro. Em relação ao ensino de Matemática, Francisco Campos acatou todas as “idéias modernizadoras presentes na proposta da Congregação do Colégio Pedro II”, por meio do Decreto nº 19890, de 18 de abril de 1931 e pelo Decreto nº 21 241, de 4 de abril de 1932. (MIORIM, 1998, p. 93)

Nesse período, houve uma preocupação maior com a formação do professor, tanto que Francisco Campos propõe, ao menos oficialmente, pelo Decreto 19 852 de 11 de abril de 1931, a criação da Faculdade de Educação, Ciências e Letras, como parte da Universidade do Rio de Janeiro destinada prioritariamente à formação de professores,

Nessa Reforma, também foram estabelecidos definitivamente o currículo seriado, a frequência obrigatória, dois ciclos, um fundamental e outro complementar e a exigência de habilitação neles para o ingresso no ensino superior, organizando organicamente o sistema de ensino. Como inovação, e de acordo com as propostas internacionais no currículo apresentado nos dois ciclos propostos pela reforma, já não havia a separação entre os conteúdos de Aritmética, Geometria e Álgebra, estes agora apareceriam com o título de Matemática. A estrutura da proposta do curso secundário foi assim organizada: (ROMANELLI, 2003, p. 135- 6):

QUADRO 4
Programa apresentado na proposta de Francisco Campos

| a) Ciclo Fundamental | |
|--|-------------------|
| Disciplinas | Séries |
| Português | I, II, III, IV, V |
| Francês | I, II, III, IV, |
| Inglês | II, III, IV |
| Latim | IV, V |
| Alemão | Facultativo |
| História | I, II, III, IV, V |
| Geografia | I, II, III, IV, V |
| Matemática | I, II, III, IV, V |
| Ciências Físicas e Naturais | I, II |
| Física | III, IV, V |
| História Natural | III, IV, V |
| Desenho | I, II, III, IV, V |
| Música (canto orfeônico) | I, II, III |
| b) Ciclo complementar | |
| Disciplinas | Séries |
| Latim | I, II |
| Literatura | I, II |
| História | I |
| Noções de economia e Estatística | I |
| Biologia Geral | I |
| Psicologia lógica | I |
| Geografia | II |
| Higiene | II |
| Sociologia | II |
| História da Filosofia | II |
| Para candidatos às faculdades de Medicina , Odontologia e Farmácia: | |
| Disciplinas | Séries |
| Alemão e Inglês | I, II |
| Matemática | I |
| Física | I, II |
| Química | I, II |
| História Natural | I, II |
| Psicologia e lógica | I |
| Sociologia | II |
| Para os candidatos aos cursos de Engenharia e Arquitetura: | |
| Disciplinas | Séries |
| Matemática | I, II |
| Física | I, II |
| Química | I, II |
| História Natural | I, II |
| Geofísica e Cosmografia | I |
| Psicologia e lógica | I |
| Sociologia | II |
| Desenho | II |

FONTE: ROMANELLI, 1978, p. 135-6.

Observamos que, na proposta do curso de Direito a Matemática, com exceção do curso complementar, aparece em todos os níveis e se caracteriza por ser propedêutico. (ROMANELLI, 2003).

De acordo com Miorim (1998), no curso fundamental de formação básica, a Matemática era ministrada com três aulas semanais; no curso complementar de Medicina, Farmácia e Odontologia com quatro aulas por semana em apenas duas séries que o compunham e, no caso do curso de Engenharia e Arquitetura, seis aulas semanais nas duas séries.

Ressaltamos que a Reforma Francisco Campos influenciou bastante a produção de livros didáticos, já que estes deveriam se adequar à proposta oficial de ensino e que, portanto, deveriam refletir as idéias modernizadoras de então. Esse aspecto mostra que existe uma relação intrínseca entre currículo e produção didática. Neves (2005, p. 79) reforça essa relação ao afirmar que no período “[...] as reformas de ensino alteraram os programas de currículos, interferindo no processo de produção do livro didático e conseqüentemente na relação dos envolvidos nesse processo”.

A reforma de Roxo não foi aceita pacificamente. Sofreu contestações, especialmente de Joaquim Inácio de Almeida Lisboa, também professor catedrático do Colégio Pedro II. Seu descontentamento foi levado a público pelo *Jornal do Commercio* e também foi debatido pelo próprio Euclides Roxo no mesmo jornal. A esse respeito, Valente (2005b, p. 11-2) ressalta:

A controvérsia entre Euclides Roxo e Almeida Lisboa fornece muitos ingredientes preciosos para a compreensão de concepções diferentes acerca do ensino de Matemática. Em meio aos debates, emerge entre nós, pela primeira vez, a idéia de formação do educador Matemático, apesar da questão não ser descrita com esses termos. Em substituição ao professor de Matemática, habilitado por sua ciência do conteúdo matemático, tem início o debate sobre a necessidade da formação pedagógica desse profissional. Almeida Lisboa é símbolo do matemático, do engenheiro que virou professor. Por outro lado, Euclides Roxo erige-se como um dos primeiros educadores matemáticos de nosso país.

Apesar das contendas, as idéias inovadoras de Euclides Roxo avançavam, tanto que em 1937, publica *A Matemática na Escola Secundária*, que apresentava pontos inovadores propostos por Klein para a modernização do Ensino de Matemática e trouxe, como principal avanço, o ensino de funções como eixo norteador do ensino dos conteúdos matemáticos.

Em relação a essa questão é apresentado, nas instruções pedagógicas da Reforma Francisco Campos, a noção de função como idéia central do ensino de Matemática, conteúdo que teria a finalidade de correlacionar os conteúdos ministrados por essa disciplina de modo a dar-lhe unidade. (NEVES, 2005, p. 81).

Roxo também compactuava com as idéias do educador americano Ernest Breslich, autor de artigos e livros didáticos, a relevância desse princípio se encontrava no fato de que o exercício do pensamento funcional do aluno era essencial para a compreensão do pensamento contemporâneo. Segundo ele:

Enquanto restringirmos o ensino das relações funcionais a certos pontos, tais como gráficos, mudanças em figuras geométricas, razão e proporção, não se podem esperar resultados satisfatórios. Não se deveria perder nenhuma oportunidade de chamar a atenção dos alunos para as relações (relationships) onde quer que elas ocorram, se se quiser realmente cultivar o pensamento funcional. (BRÉSILICH, 1928, p. 45 apud BRAGA, 2003, p. 84)

Complementando a idéia de Breslich, Roxo no final do capítulo VIII intitulado “Noção de função como idéia axial de ensino” afirma que a noção de função deve ser o elo organizador dos conteúdos matemáticos no ensino secundário, pois permite estabelecer conexões com outras matérias mais concretas possibilitando ao aluno atender às exigências práticas e culturais do seu cotidiano. Além disso, pode ser estudada em todas as séries do curso, começando primeiramente pela noção de dependência, por meio de tabelas e gráficos, e evoluindo posteriormente para uma compreensão mais formal, com definições e demonstrações. (BRAGA, 2005).

Para a efetivação da Reforma, nesse período foi necessária a implantação de novos livros didáticos. Desse modo, o controle sobre a produção, importação e utilização de livro didático, que já ocorreu de formas variadas em períodos anteriores, é ampliado ao final da década de 1930. No entanto,

Remontam a 1937 as primeiras iniciativas desenvolvidas pelo Estado Novo para assegurar a divulgação e distribuição de obras de interesse educacional e cultural, criando-se o INL (Instituto Nacional do Livro), órgão subordinado ao MEC. Este órgão estruturou-se em vários órgãos operacionais menores, entre os quais a coordenação do livro didático. Competia a essa coordenação: planejar as atividades relacionadas com o livro didático e estabelecer convênios com órgãos e instituições que assegurassem a produção e distribuição do livro didático. (FREITAG, 1989, p. 12).

Após Francisco Campos, assume o Ministério da Educação e Saúde em 1934, Gustavo Capanema, que permanece no cargo até o ano de 1945, responsável pelas chamadas leis orgânicas do ensino, promulgadas a partir de 1942, que abrangeram todos os níveis de ensino, inclusive o ensino industrial e comercial.

Na exposição de motivos do decreto-lei nº 4 244 promulgada em 9 de abril de 1942 Capanema aludia sobre a necessidade de se formar o adolescente para a manutenção do ideário nacional, com a finalidade de fortalecer a consciência patriótica e humanista. Segundo Marques (2005, p. 40), "é evidente a intenção de se proporcionar nesse grau de ensino uma cultura geral e humanística. A exposição de motivos e as finalidades legais trazem [...] uma

intenção de alimentar uma ideologia política definida em termos de patriotismo e nacionalismo de caráter fascista".

A Reforma Francisco Campos representou um grande avanço para a educação brasileira no sentido de dar-lhe organicidade, em contrapartida, apresentava também um caráter elitista, apresentado por meio do currículo enciclopédico e voltado para a elite e também por um sistema de avaliação, extremamente rígido e seletivo.

O fato de um único currículo, os mesmos programas, os mesmos métodos e os mesmos critérios de avaliação e sistemas de provas terem sido fixados para todo o território nacional, evidencia o grau de seletividade e elitismo que tal reforma buscava, considerando-se a acentuada desigualdade entre as diversas partes do Brasil. (MARQUES, 2005, p. 27-8).

Na reforma Capanema o ensino se organiza em todos os níveis, nela o ensino superior assume uma estrutura que se mantém até hoje, estruturou o ensino primário em cinco anos (4 elementar e 1 complementar), criou o ensino primário supletivo e propôs o ensino industrial e comercial, instituindo para isso o SENAC e o SENAI, no ensino secundário apresentou a configuração que contava com 4 anos para o ensino ginásial e o colegial em 3 anos divididos horizontalmente em secundário normal e técnico, este último podendo ser industrial, agrícola e comercial.

Uma inovação nessa proposta foi a flexibilidade dada ao ensino secundário, que permitia ao aluno transferir-se de um ramo para o outro - colegial normal ou técnico - e que independentemente do ensino cursado, ele poderia, por meio do vestibular, ter acesso ao nível superior.

Ressaltamos que as propostas nesse período foram muito importantes e serviram de base para a proposta Lei de Diretrizes e Bases (LDB) promulgada em 1961 (nº 4024/61), que apresentava caráter conciliador em termos políticos e que "Do ponto de vista da organização do ensino a LDB (lei 4024/61) manteve no fundamental, a estrutura em vigor decorrente das Reforma Capanema, flexibilizando-a, porém", (SAVIANI, 1997, p. 20).

Nesse período, percebe-se uma tendência em seguir a velha tradição do ensino secundário, de caráter acadêmico propedêutico e aristocrático. A estrutura do ensino secundário ficou assim definida: 1º ciclo denominado ginásio, com 4 séries e 2º ciclo com 3 séries, subdividido em clássico e científico. Na reforma proposta por Capanema, a Matemática desfruta de privilégios, porque, apesar da proposta ter caráter humanista, esta está presente em todas as séries do curso ginásial, clássico e científico.

Segundo Marques (2005), a diferenciação entre as Reformas de Francisco Campos e Gustavo Capanema está na estrutura de sua produção, enquanto que, na primeira, foram

acatadas as idéias de Euclides Roxo que foram implantadas no Colégio Pedro II, a segunda foi idealizada por uma comissão, então, designada pelo Ministério da Educação e Saúde.

Em decorrência desse fato, houve um recuo dessa reforma no sentido de se "suprimir o ensino simultâneo da Aritmética, Álgebra e Geometria em torno da noção de função". (MARQUES, 2005, p.45).

Com a Reforma Francisco Campos e Reforma Capanema, a estrutura educacional do país evoluía para um ensino democrático. Importantes personalidades e órgãos surgiam e contribuía para que isso acontecesse, como foi o caso de Anísio Teixeira, da fundação da Universidade do Distrito Federal do INEP – Instituto Nacional de estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira e CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Novas mudanças ocorrem no âmbito da Educação Matemática, na década de 1950. No ano de 1951, o então ministro da Educação e Saúde Simões Filho propõe mudanças para o ensino de Matemática que foram consolidadas pela Portaria Ministerial nº 7 966, de 2 de outubro de 1951, que trata de todos os níveis de ensino (MARQUES, 2005). Essa proposta visava à simplificação dos programas de ensino e a flexibilização do currículo, tendo em vista o aumento considerável, em relação aos anos de 1930 do número de estudantes na rede escolar.

Segundo o Ministro Simões Filho (INEP, 1952 apud MARQUES, 2005, p. 515), a implantação dessa proposta trouxe:

A correção das falhas, dos excessos e da rigidez observadas na estruturação inicial das disciplinas que constituem aquele ramo do ensino. Procurou-se estabelecer, na organização e coordenação dos novos programas, um roteiro disciplinador, isto é um "programa mínimo" necessário ao desenvolvimento eficiente dos trabalhos escolares do currículo secundário, respeitadas, evidentemente, as modernas normas metodológicas que informam o sistema educacional de nosso país.

A elaboração desses programas estava condicionada às condições de cada região ou estado do país, desse modo essa proposta é inovadora no sentido de que permite a eles a autonomia na configuração de um currículo específico.

A década de 1950 pode ser destacada também como a mais significativa no sentido da ampliação das discussões sobre o ensino de Matemática, isso deve-se segundo Miorim (2005), ao fato de que, nesse período, já exerciam as atividades docentes os primeiros licenciados das Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras.

Nesta mesma década surgem as primeiras idéias que dariam origem ao movimento da Matemática Moderna. É realizado em 1955, o primeiro Congresso Nacional de Ensino da

Matemática no Curso secundário, realizado na cidade de Salvador, no Estado da Bahia, por iniciativa da Faculdade de Filosofia da Universidade da Bahia.

Segundo Miorim (2005), as idéias acerca da Matemática Moderna também são discutidas nos congressos de 1957 (Porto Alegre) e 1959 (Rio de Janeiro). No entanto, foi apenas em 1966, no congresso realizado em São José dos Campos, que o ensino da Matemática foi o centro das discussões dos Grupos de Estudos em Educação Matemática (GEEM).

Segundo Saviani (2004, p.41-2), a década de 1960 foi um período de intensa experimentação, mas que “[...] não deixou também de assinalar o esgotamento do modelo renovador, o que se evidenciou pelo fato de que as experiências mencionadas se encerraram no final dos anos de 1960, quando também foram fechados o Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais e centros regionais a ele ligados”.

Os primeiros livros didáticos, que trataram de aspectos educativos, envolviam a Matemática Moderna. Eles surgiram na década de 1960, dentre eles, destacam-se os livros produzidos por Osvaldo Sangiorgi – presidente do GEEM e licenciado em Matemática pela FFCL da Universidade de São Paulo. Em sua coleção da coleção *Matemática – Curso Moderno*, lançado pela Companhia Editora Nacional em 1963, já são encontradas mudanças de cunho editorial:

[...] Essa coleção será a primeira a utilizar o adjetivo ‘moderno’, para indicar a opção por um tratamento mais atualizado da Matemática, prática essa que será adotada por muitas obras desse período. A capa da 11ª edição do volume 1, de 1968, lembra a capa da versão argentina do livro de Frédérique Papy. A semelhança, no entanto, desaparece quando analisamos o conteúdo da obra. Em todos os volumes existem duas páginas duplas; compostas, respectivamente, pelo verso da capa e a primeira página e pelo verso da contracapa e a última página; nas quais é colocado um painel composto por algumas figuras. (MIORIM, 2005, p. 8).

Já na coleção lançada em 1966, no manual do professor, Sangiorgi faz menção a importância que deve ser dada aos conteúdos mínimos. No manual dirigido ao professor, volume I, ele explica: “Poder-se-á, porém pensar sempre num esquema de assuntos mínimos (dispostos com continuidade) que garanta a unidade da Matemática, bem como permita ressaltar-lhe o caráter estrutural”, (SANGIORGI, 1966, p. 2).

Para Sangiorgi, (1966) existiam assuntos em Matemática que figurariam em qualquer programa ginásial:

Tais assuntos que de modo geral, sempre constaram dos antigos programas adotados no Brasil, não foram todavia, por uma série de circunstâncias bem compreendidos, abordados e desenvolvidos dentro dos padrões preconizados por ilustres matemáticos, psicólogos, pedagogistas e professores de Matemática da atualidade, que a partir de 1954 revelaram um novo mundo no ensino da Matemática de todos os graus”, (SANGIORGI, 1966, p. 2).

Ainda com relação ao conjunto de conteúdos mínimos, o mesmo autor afirma (1966, p. 2):

[...] graças aos congressos brasileiros do ensino de Matemática [...] que visam fundamentar cientificamente o ensino da Matemática em nosso país foi possível no IV (realizado em julho de 1962 em Belém do Pará [...]) aprovar por unanimidade os “Assuntos Mínimos por um moderno programa de Matemática para os ginásios”.

Em sua obra, Sangiorgi apresenta ainda um conjunto de 24 itens que deveriam estruturar os currículos. São eles: número e numeral; operações com inteiros e propriedades estruturais dos conjuntos; divisibilidade, múltiplos, divisores e números primos; números fracionários: operações e propriedades; Estudo intuitivo das figuras geométricas planas e espaciais; Sistemas de medida: decimais e não decimais; Razões e proporções; Números racionais relativos; cálculo literal e polinômios; Frações algébricas e outros. Todos os conteúdos por ele listados foram distribuídos ao longo dos quatro volumes que foram editados.

No 3º volume do manual do professor do livro *Matemática: curso moderno*, editado em 1966, Sangiorgi assim se refere ao movimento da Matemática Moderna.

Os professores secundários de Matemática e os educadores em geral já sentiram o caráter irreversível da chamada Matemática Moderna, que, atingindo a escola média brasileira, trouxe resultados extremamente importantes para o ensino, seguindo de perto os grandes avanços que nesse setor registram outros países. (SANGIORGI, 1966, não paginado).

Em seguida, fazendo menção à teoria de conjuntos como elemento unificador dos conteúdos, o autor continua:

Não é por prazer que ensinamos conjuntos e, sim, pela necessidade de fundamentar a própria Matemática que eles devem aprender, disse o professor G. Papy numa de suas magníficas sessões de estudos, desenvolvidas por ocasião do V Congresso Brasileiro do Ensino de Matemática³. (SANGIORGI, 1966, não paginado).

Esse autor vai mencionar o Movimento em prol da Matemática Moderna na edição publicada em 1970, também no manual destinado ao uso do Professor. Nesse Manual, ele ressalta a importância e o êxito do movimento e destaca a importância do conteúdo de conjuntos como eixo norteador do ensino da disciplina. Destacamos aqui que houve, então, uma mudança de direção do que era proposto como elo de ligação entre todos os conteúdos dessa matéria, já que anteriormente este elo era a noção de função.

De março de 65, por ocasião do lançamento da 1ª edição desse guia, a março de 1970, quando aparece a 7ª edição do mesmo registramos com prazer o êxito extraordinário da Matemática Moderna no ensino secundário brasileiro. Depois de cinco anos de ininterruptos trabalhos de Grupos de Estudos, de professores de diversos graus e de alguns órgãos oficiais do país, há um saldo bem favorável, que o ensino da Matemática registra pela implantação de novas idéias. (SANGIORGI, 1970, p. 3)

³ Congresso realizado em São José dos Campos - SP, em janeiro de 1966.

A importância do ensino da Matemática por meio de conjuntos é ressaltada ainda nesse manual (1970, p. 3) na seguinte afirmativa “O essencial é que agora, desde o curso primário, o aluno brasileiro [...] pode participar das estruturas fundamentais da Matemática, utilizando a linguagem dos conjuntos e sentindo a importância do estudo das relações”, por isso a proposta de se eliminar assuntos anteriormente estudados e de se priorizar as aplicações diretas das propriedades estruturais das operações e das técnicas de resolução.

Segundo Miorim (2005), a nova Matemática foi fundamental para o rompimento com aquela anteriormente estudada nos estabelecimentos de ensino seja em relação à estrutura dos conteúdos, seja em relação à abordagem dada a eles. Ressalta que a publicação e a utilização dos livros didáticos produzidos nesse período foram fundamentais para esse processo.

Nas décadas de 1960 e 1970, com o desenvolvimento da indústria priorizou-se no país o Ensino Secundário, com a intenção de se formar mão de obra especializada que pudesse operar as máquinas e garantir a produção industrial. Vale ressaltar também que “esta tendência levou o Brasil, na década de 70, a propor a profissionalização compulsória, estratégia que também visava diminuir a pressão da demanda sobre o Ensino Superior”, (BRASIL, 1999, p. 15).

O período de 1955 a 1961, no Brasil, foi marcado pelo desenvolvimento econômico, pela concentração do lucro e principalmente pela tensão entre a política de caráter “nacional desenvolvimentista” e o modelo econômico baseado no investimento de capital estrangeiro – fator este que foi responsável em grande parte pelo Golpe Militar, ocorrido em meados de 1964. Esse acontecimento marcou uma nova fase do capitalismo brasileiro, fase esta voltada para a expansão industrial. Nesse momento, portanto, era necessária a formação de mão de obra especializada, fato que veio a influenciar os rumos da educação brasileira.

Com o golpe militar, todo o panorama político, social e econômico do Brasil mudou e teve como resultado graves repercussões na Educação. A partir desse momento, o ensino brasileiro passou por severas mudanças. Com o discurso de se evitar o avanço do comunismo, fato que ameaçava a democracia e os ideais de liberdade, a educação sofre graves repressões e por meio dos acordos feitos com os Estados Unidos – MEC –USAID – o ensino que ali se encontrava era reorientado e reorganizado.

Segundo Germano (1993), durante os 21 anos de regime militar, o governo investiu mais na economia e em ações de repressão do que na política social e particularmente na educação. É bom ainda comentar que, nessa última esfera, os investimentos que foram feitos tinham como intuito difundir os ideais desse regime e, com isso, manter sua hegemonia.

Em decorrência desse fato, o novo Estado passa a defender a mudança nos rumos da Educação como fundamental para a consolidação desse novo sistema capitalista e de sua ideologia, bem como sendo importante para o desenvolvimento do país, ao fornecer a mão de obra que passa a ser um fator relevante à produção.

Tal visão foi importante para delinear a política educacional do país e para o planejamento de estratégias que visassem à formação da mentalidade do novo cidadão brasileiro – ajustado ao novo regime e ao novo capital.

Diante do exposto, era necessário adotar uma teoria pedagógica que correspondesse a essas expectativas e que possibilitasse a racionalização e o controle no âmbito educacional, nesse caso, a mais adequada, de acordo com os pensadores ligados à hegemonia do período, seria a pedagogia Tecnicista.

As reformas tinham como principal enfoque a repressão àqueles que se opunham ao regime, ao mesmo tempo, a racionalização das universidades, visando sua adequação ao sistema capitalista. Foram várias as conseqüências dessa reforma, todas tentando vincular a educação ao mercado e também a ideologia da Segurança Nacional. Como herança desse período, podemos citar: o regime semestral, a estrutura departamental e a criação dos cursos de pós-graduação, heranças que Saviani (2004), define como um dos legados do século XX.

Em relação ao ensino primário e secundário também ocorreram algumas transformações. O principal marco dessas é a Lei n. 5.692, de 11 de agosto de 1971 que propôs mudanças que se mantêm até hoje. É a partir dela, por exemplo, que ocorreu a extensão da escolaridade obrigatória para 8 (oito) anos, naquele momento chamado de primeiro grau, e a generalização do 2º grau. Vale ressaltar que este último nível tinha como foco a formação de mão de obra ao mercado, mas que se fundamenta no discurso de ser uma forma de proporcionar “igualdade de oportunidades”, o que deve ser questionado à medida que, segundo (GERMANO, 1993), nunca houve tanta concentração de renda nas mãos de poucos como nesse período. É bom destacar que nessa fase histórica brasileira, o governo militar tentou universalizar o ensino, mas isso não significou provê-lo de qualidade.

Essa reforma também foi responsável pelo aumento do número de matérias obrigatórias em todo o território nacional, ela estabelecia um núcleo comum de conteúdos específicos que abrangia:

[...] um de comunicação e expressão (Língua Portuguesa); três de Estudos sociais (geografia, História e Organização Social e Política do Brasil – OSPB); dois de Ciências (Matemática e Ciências Físicas e Biológicas); e quatro Práticas Educacionais (Educação Física, Educação Artística, Educação Moral e Cívica E Programas de Saúde). (POSSAMAI, 2006, p. 24)

É importante ressaltar que a lei N. 5.692 de 11 de agosto de 1971 em suas linhas priorizou a educação tecnicista⁴ de aprendizagem – que rompia com a inspiração liberal demonstrada pela lei 4024/61, sendo que a principal diferença que nelas residiam estava na ênfase dada à qualidade ou a quantidade. Enquanto esta última visava os ideais, a autonomia, as aspirações individuais e a cultura geral, a primeira visava os métodos e as técnicas, bem como a adaptação, as necessidades sociais e a formação profissional, (SAVIANI, 1997b).

Segundo Saviani (1997a), essa teoria se baseava na neutralidade científica e tinha por princípio buscar a produtividade educacional. A pedagogia proposta propagava a reordenação do processo educativo, de modo a padronizar racionalmente o ensino e assim alcançar o máximo de eficiência, descartando as interferências de ordem subjetiva. Ressaltamos que o princípio da neutralidade priorizou, nesse período, o trabalho dos especialistas, fazendo com que os professores passassem a atuar como reprodutores da prática educativa.

Seu método é o da transmissão e recepção de informações. Nele o aluno é submetido a um processo de controle do comportamento, a partir de reações a estímulos externos, de modo a fazer com que objetivos previamente estabelecidos possam ser atingidos. Nesse caso, o destaque à aprendizagem está diretamente ligada ao saber fazer isto é, trata-se do aprender fazendo.

O estudo dessa teoria é essencial para a compreensão do quadro atual pelo qual passa a educação brasileira, haja vista a influência que ela exerce até hoje no sistema de ensino. Essa pedagogia surgiu nos Estados Unidos, e foi difundida no Brasil, principalmente no período da Ditadura com o discurso de que a tecnologia educacional poderia racionalizar o ensino em todas as formas e níveis garantindo assim a eficiência do processo e possibilitando a mensuração do mesmo e conseqüentemente sua adequação a modelos – ideológicos – propostos de acordo com a finalidade do ensino.

A escolha por essa tendência de ensino se justificou, politicamente, pela consolidação, um Estado centralizador, autoritário e burocrático. Com a implantação dessa proposta pedagógica, houve uma mudança nos principais elementos norteadores do ensino, pois, ao se adotar a pedagogia tecnicista, o enfoque passa a ser dado na racionalização dos meios e das técnicas de ensinar.

⁴ Teoria pedagógica baseada no uso das tecnologias educativas operadas pelo neocomportamentalismo de Skinner, que tinha como característica centralizar a aprendizagem nas máquinas e técnicas de ensino. Segundo Cambi (1999, p. 616), com essas tecnologias o ensino “transformou-se radicalmente o modo de aprender-ensinar: tornou-se mais impessoal, mais controlável, mais micro estruturado, mais capaz de autocorreção”.

Outra causa apontada para a mudança nas teorias educacionais no Brasil, foi a *falência* da escola nova ocorrida pela dificuldade que se tinha em reformular a organização escolar, seja na questão de espaços, tempos escolares ou áreas de interesse, já que, pela sua concepção, eram necessárias mudanças sensíveis onde se focalizariam o aluno, este tendo um atendimento mais individualizado. Essas dificuldades lograram em conseqüências desastrosas, pois houve um afrouxamento da disciplina e:

[...] a despreocupação com a transmissão de conhecimentos, acabou por rebaixar o nível do ensino destinado às camadas populares as quais muito frequentemente têm na escola o único meio de acesso ao conhecimento elaborado. Em contrapartida, a “Escola Nova”, aprimorou a qualidade do ensino destinado às elites. (SAVIANI, 1997a, p. 14)

Além disso, segundo Kuenzer e Machado (1984), a baixa produtividade no sistema escolar também desempenhou papel fundamental na mudança dos rumos educacionais a partir da década de 1960, pois segundo as autoras:

[...] no momento em que “o desenvolvimento econômico com segurança era o carro-chefe da ideologia do Estado Revolucionário”, a baixa produtividade, expressa por baixos índices de satisfação da demanda escolar em relação ao total da população e pelos altos índices de evasão e repetência, era apresentada como um dos entraves ao atingimento daquele objetivo. (KUENZER e MACHADO, 1984, p. 29).

Isto porque, considerando a educação de modo racional, o resultado do processo de ensino aprendizagem não conseguia atender a demanda de mão de obra especializada necessária ao mercado. Assim, nesse período apontava-se a educação em vigência como responsável pelo despreparo político e pela desigualdade social da época.

Apesar de todas essas considerações, ressaltamos que tal teoria apresentou resultados negativos no campo educacional, isso por que não se levou em consideração alguns aspectos relevantes como as falhas no ensino. Segundo Saviani (1997a, p. 26), “o problema da marginalidade só tendeu a se agravar: o conteúdo do ensino tornou-se ainda mais rarefeito e a relativa ampliação das vagas se tornou irrelevante em face dos altos índices de evasão e repetência”.

A heterogeneidade, a fragmentação e a descontinuidade do ensino são situações que permanecem e são alvos de discussões até os dias atuais. Assim, apesar de todo aparelho repressor e ideológico do Estado, as mudanças implementadas por ele encontraram resistência, que aumentaram até que juntamente com a perda de aliados burgueses, que queriam um acesso maior do poder político, geraram uma crise política que obrigou o Estado militar através do Governo Geisel e Figueiredo a promover a abertura, inclusive, no campo educacional.

No campo da Educação Matemática, a teoria tecnicista, no Brasil, também era adotada, mas a ênfase do ensino ainda estava na pedagogia tradicional desenvolvida principalmente por meio do livro didático. Nesse instrumento, os conteúdos eram trabalhados de forma objetiva e racional, na elaboração dos exercícios priorizava-se a repetição e a eliminação dos erros e a eficiência. Na prática, os professores priorizavam a aula expositiva e o excesso de atividades.

Alguns livros didáticos utilizados na época como, por exemplo, os de *Matemática – Conceitos e Histórias*, de Scipione Di Pierro Netto e *Matemática* de Osvaldo Sangiorgi, não apresentam mais elementos da Matemática Moderna, e sim gradativo abandono à teoria dos conjuntos – base do ensino de Matemática no movimento da Matemática Moderna – esse conteúdo passou a ser utilizado apenas por sua linguagem (MEDEIROS ALVES, 2005). Como inovação, na obra de Sangiorgi foram apresentadas em suas últimas edições os conteúdos de: Iniciação à Estatística, Histórias para gostar de Matemática e as pranchas de apoio pedagógico, esses também apresentados em algumas obras de Scipione.

Ainda, segundo Medeiros Alves (2005), nas obras de Sangiorgi fica demonstrada uma tendência ao uso da História da Matemática no ensino dos conteúdos matemáticos com a intenção de despertar no aluno a curiosidade e o gosto pela aprendizagem.

Já a oposição ao regime foi apresentada por educadores e iniciou-se em meados de 1970 e no decorrer da década de 1980. Os educadores se movimentaram por meio da criação de associações e da participação em debates, apresentados em congressos e encontros.

Em nível estadual, diversos governos de oposição ao regime militar, eleitos em 1982, ensaiaram medidas de política educacional de interesse popular, destacando-se: Minas Gerais, com o Congresso Mineiro de Educação, o combate ao clientelismo e a desmontagem do privatismo; São Paulo, com a implantação do ciclo básico, o estatuto do magistério, a criação dos conselhos de escola e a reforma curricular; Paraná, com os regimentos escolares e as eleições para diretores; Rio de Janeiro, com os CIEPs, apesar de seu caráter controvertido; e mesmo Santa Catarina, onde a oposição não conquistou o governo do Estado, mas realizou um Congresso Estadual de Educação que permeou todas as instâncias político-administrativas da educação catarinense. (SAVIANI, 1997b, p. 34).

Nesses congressos, eram discutidas principalmente a responsabilidade do Estado e a mudança na Legislação educacional. Esta última só foi possível após a promulgação da Constituição Federal em 1988.

Esses congressos e a implantação dos cursos de pós-graduação em Educação e Psicologia a partir de 1970 contribuíram para o salto qualitativo sofrido pela Educação Matemática no período da ditadura. Segundo Fiorentini (1994), esses cursos se espalharam pelo país, particularmente os cursos *Stricto Sensu* e promoveram um considerável aumento

nas pesquisas envolvendo esse campo investigativo, particularmente no período que vai de 1979 a 1983. O autor afirma ainda que, apesar dessas pesquisas atenderem a todos os níveis, houve uma ligeira preferência para o ensino de 1º grau.

Em síntese, pode-se dizer que o período que compreende a década de 70 e o início dos anos 80, representou a fase do surgimento da educação Matemática enquanto campo profissional de especialistas em didática e metodologia do ensino da Matemática. Entretanto, apesar da existência temporária de um programa especial de pós-graduação em ciências e Matemática, e de vários outros ligados às faculdades de Educação, a produção científica nesse campo apresentou-se dispersa e sem continuidade (FIORENTINI, 1994, p. 152).

Apesar disso, esses estudos foram importantes porque procuraram efetivamente se voltar para a prática pedagógica exercida em sala de aula e conseqüentemente influenciaram sobremaneira no aparecimento/fortalecimento de novas tendências de ensino na produção de materiais e manuais didáticos.

Muitos dos estudos realizados no período e mesmo atualmente foram e são motivados por pesquisas que mostravam o baixo rendimento apresentado pelos alunos. Uma das causas apresentadas era a desmotivação desses pelas aulas tradicionais, que não atendiam aos seus interesses e as suas diferenças individuais. (Re) surgiram então várias técnicas, recursos, instrumentos e métodos de ensinar que visavam à promoção do aumento da eficiência e da produtividade. Inicialmente esses trabalhos se restringiam ao aumento quantitativo do índice de aprovação e não à qualidade tanto do ensino quanto da aprendizagem e se caracterizavam por serem experimentais.

Segundo Fiorentini (1994), no período de 1979 a 1982, surgem outros estudos que procuram mudar esse quadro tendo como foco a investigação qualitativa, tendo em vista os primeiros estudos advindos do Mestrado em Psicologia. Assim,

[...] se antes da década de 70 o problema era percebido no âmbito do conteúdo escolar que deveria ser reformulado e atualizado, agora o problema estaria no professor, nos materiais de ensino e, sobretudo, no modo como ensinava. Daí o grande número de trabalhos, preocupados, de um lado, em descobrir, desenvolver/validar e fornecer ao sistema de ensino novos métodos técnicas de ensino e materiais instrucionais [...], de outro, treinar professores nessas inovações. (FIORENTINI, 1994, p. 152-3)

Vale destacar que os problemas que deram início a esses trabalhos e que estabeleceram esses objetivos motivaram o aparecimento de novos problemas referentes à Educação Matemática que envolviam não somente questões pedagógicas e/ou psicológicas, mas também ideológicas sócio-políticas e culturais. Desses questionamentos surgiram então, o que os educadores chamaram de Novas Tendências em Educação Matemática, que trataremos a seguir.

Tendências Recentes e Perspectivas Atuais no Ensino de Matemática

As novas tendências em educação Matemática têm por princípio fornecer subsídios aos educadores que viam na pesquisa uma forma de melhorar a educação, inovando a prática docente. As principais tendências e propostas metodológicas de que tratavam essas pesquisas se referiam: a Etnomatemática, a utilização da História da Matemática, a Resolução de Problemas, a Modelagem Matemática, o uso de Jogos e as novas tecnologias – em particular, ao uso do computador e da calculadora. A respeito dessas tendências tratamos na seqüência:

1.2.1. Etnomatemática: um novo olhar sobre o ensino da Matemática

A etnomatemática é considerada uma das novas tendências em Educação Matemática. Surgiu a partir de estudos envolvendo principalmente o respeito à cultura na qual o aluno está inserido e o conhecimento que ele traz do meio social ao qual pertence.

A partir dos anos 80 do século XX, no Brasil e no mundo, surgiram discussões envolvendo a Educação Matemática e a necessidade de reformar o seu ensino. Essas discussões reforçaram os questionamentos sobre a Etnomatemática e acarretaram reflexões a cerca da cultura e do meio no qual o indivíduo está inserido.

Assim, nessa proposta de ensino, o educador deve estar atento às diferentes formas de se ensinar e à contextualização histórica dos conteúdos matemáticos, tendo em vista a diversidade cultural dos seus alunos, particularmente, no Brasil, onde essa diversidade é alargada.

Apesar dessas discussões, o primeiro trabalho de pesquisa a respeito do tema, segundo Fiorentini (1994, p. 157), foi consolidado em 1986 com os estudos de Marcelo de Carvalho Borba, intitulado “Um estudo de Etnomatemática: sua incorporação na elaboração de uma proposta pedagógica para o ‘Núcleo Escola da Favela da Vila Nogueira/São Quirino’”⁵.

O principal autor e pesquisador desse assunto é Ubiratan D’Ambrósio que atua como defensor e articulador dessa tendência. Ele define a Etnomatemática ou o Programa Etnomatemática da seguinte forma:

⁵ Dissertação de Mestrado apresentada em Rio Claro (SP): IGCE- Unesp, 1987. Orientadora: Maria Aparecida V. Bicudo.

Indivíduos e povos têm, ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, de observação, instrumentos materiais e intelectuais [que chamo de **ticas**] para explicar, entender, conhecer, aprender para saber e fazer [que chamo **mate ma**] como resposta a necessidades de sobrevivência e de transcendência em diferentes ambientes naturais, sociais e culturais [que chamo **etanos**]. (D'AMBRÓSIO, 2002, p. 60),

Esse autor escreveu vários artigos e textos sobre o tema. Dentre entre eles destacamos: Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar e conhecer (1988); Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade, (2002); Educação para uma Sociedade em Transição (1999) e Temas Transversais e educação em valores humanos (1999).

A proposta sugerida por essa tendência se diferencia das outras no sentido de que nela o professor deve priorizar as relações entre o conteúdo ministrado e o cotidiano do aluno, valorizando seu conhecimento prévio e sua cultura, visando principalmente a formação crítica, voltada para a cidadania.

Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN afirmam:

É fundamental que a escola assuma a valorização da cultura de seu próprio grupo e, ao mesmo tempo, busque ultrapassar seus limites, propiciando às crianças e aos jovens pertencentes aos diferentes grupos sociais o acesso ao saber, tanto no que diz respeito aos conhecimentos socialmente relevantes da cultura brasileira no âmbito nacional e regional como no que faz parte do patrimônio universal da humanidade, (BRASIL, 1998a, p. 44).

Além de valorizar a diversidade cultural existente no país, o educador ao trabalhar com a Etnomatemática leva o aluno a refletir sobre os valores culturais, políticos aos quais está imerso, tornando-o crítico e desenvolvendo-lhe a capacidade de argumentar, de emitir opiniões, de buscar um conhecimento de qualidade e de procurar o bem estar social. Vale ressaltar, no entanto que, segundo D'Ambrósio (2002, p. 44),

A etnomatemática privilegia o raciocínio qualitativo. Um enfoque etnomatemático sempre está ligado a uma questão maior, de natureza ambiental ou de produção, e a etnomatemática raramente se apresenta desvinculada de outras manifestações culturais, tais como arte e religião.

Diante do exposto, observamos que as discussões relativas a essa tendência são relevantes à medida que, respeitando as raízes dos indivíduos, poderá reduzir as diferenças sociais percebidas no âmbito escolar, particularmente àquelas ligadas ao ensino de Matemática que, em determinados momentos históricos, atuou como instrumento de discriminação social.

1.2.2. O Uso da História da Matemática no Ensino de Matemática.

Uma tendência também muito discutida mais enfaticamente a partir da década de 1980 se refere ao uso da História da Matemática. Apesar de só recentemente se explicitar as discussões envolvendo a História da Matemática como uma das novas tendências em Educação Matemática, a importância e a influência desse campo de estudo não é novo.

Segundo Silva (2001), a primeira menção da História da Matemática no currículo escolar surgiu ainda em 1772, na Faculdade de Matemática da Universidade de Coimbra. De acordo com a autora,

O elenco das disciplinas incluía: Geometria, álgebra, Geometria Analítica, Cálculo Diferencial e Integral, Mecânica, Física e Astronomia. Os conteúdos propostos deveriam seguir uma ordem de apresentação em que os aspectos da História da Matemática estivessem inseridos, como uma forma de introdução da disciplina.(SILVA, 2001, p. 130)

Nesse período, a função da História da Matemática era a de ser um instrumento incentivador para o estudo dos conteúdos, tendo em vista que o aprofundamento não era possível tendo em vista a falta de conhecimento científico apresentada pelos alunos, crítica que ainda se faz atualmente.

As discussões sobre a inserção da História da Matemática no currículo escolar como disciplina ou permeada em todos os conteúdos aconteceram principalmente por se acreditar que a Matemática não pode ser vista como um conhecimento estanque e a-histórico. É uma ciência que se desenvolveu ao longo dos tempos. A prova disso é a importância que hoje tem em todos os ramos científicos e tecnológicos: a tecnologia exige o aprimoramento de cálculos e conceitos e estes levam a novos conhecimentos e a novas tecnologias, o que mostra a evolução da ciência juntamente com a evolução humana.

No âmbito escolar isso não é diferente, afinal as relações conflituosas existentes entre o ensino do conteúdo e a necessidade imposta pela sociedade é de caráter social, político, econômico ou cultural.

A relevância do ensino da História da Matemática foi discutida também no movimento renovador proposto ainda em 1904, no III Congresso Internacional de Matemática. Essa discussão foi levada à tona pelo iminente Felix Klein, que justificava sua importância por trazer benefícios tanto no caráter científico quanto no pedagógico, (SILVA, 2001).

Um dos argumentos importantes para a retomada dos estudos e experiências pedagógicas, nas décadas de 1980 e 1990, envolvendo a História da Matemática, como uma tendência facilitadora do processo de ensino aprendizagem pode ser encontrado nos PCNs:

[...] Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento. (BRASIL, 1998b, p. 42).

Dessa forma, o aluno passa a compreender como os diversos conteúdos estudados foram e são importantes para o desenvolvimento tecnológico em que se encontram e a perceber a Matemática como o resultado das transformações humanas tanto culturais, quanto sociais e políticas. Além disso,

Em muitas situações, o recurso à História da Matemática pode esclarecer idéias Matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns “porquês” e, desse modo, contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos do conhecimento. (BRASIL, 1998b, p. 42).

O historiador Dirk Struik, citado em Silva (2001, p. 133), também apresenta como justificativa para o ensino dos conteúdos usando a História da Matemática como um recurso pedagógico os seguintes argumentos:

- Satisfaz o desejo de muitos de nós de sabermos como as coisas em Matemática se originam e se desenvolveram;
- O estudo de autores clássicos pode oferecer uma grande satisfação em si mesmo, mas também pode ser um auxiliar no ensino e na pesquisa;
- Ajuda a entender nossa herança cultural, não somente através das aplicações que a Matemática teve e ainda tem na Astronomia, na Física e em outras ciências, mas também devido às relações com campos variados como a Arte, a Religião, a filosofia, e as técnicas artesanais;
- Proporciona um campo onde o especialista em Matemática e os de outros campos da ciência podem encontrar interesse comum;
- Oferece um pano de fundo para a compreensão das tendências em Educação Matemática no passado e no presente.
- Podemos ilustrar com historietas o seu ensino, para torná-lo mais interessante;

Esses argumentos são fortes para o estabelecimento do uso da História da Matemática, no entanto, seu uso também apresenta limitações, uma delas é a pouca literatura existente, principalmente nos livros didáticos. Poucos manuais tratam do assunto com seriedade, geralmente se limitam a mostrar alguma anedota ou curiosidade sobre algum tema nele contido, conforme o exemplo dado a seguir retirado do livro didático “Praticando Matemática”⁶, (ANDRINI e ZAMPIROLO, 2002, p. 75).

A álgebra é o ramo da Matemática que trabalha com incógnitas e variáveis.
Como toda a Matemática, a álgebra não foi criada por uma única pessoa ou sociedade.
Ao longo da História, suas idéias foram sendo experimentadas e aperfeiçoadas.

⁶ Volume 3 (três).

Atribuiu-se a Diofante, que viveu em Alexandria, no Egito, por volta do século II d.C., as primeiras tentativas de criar uma noção algébrica. Ele representava os números de 1 a 9 pelas letras gregas α , β , γ , δ etc. e a incógnita σ . Uma igualdade era indicada pela palavra isos.

Podemos citar o francês François Viète (1540-1603) como um dos grandes responsáveis pelo desenvolvimento da linguagem algébrica. Viète era advogado e dedicava seu tempo livre para estudar Matemática. Suas contribuições foram importantes na aritmética e na geometria.

Conta-se que durante uma guerra entre França e Espanha, Viète decifrou um complicado código usado pelos inimigos para enviar mensagens, sendo acusado pelo rei da Espanha de ter “parte com o demônio”. A verdade é que Viète gostava de Matemática e se dedicava a ela. Interesse e dedicação são fundamentais para se alcançar o sucesso em qualquer atividade.

Para simbolizar o que escrevemos como $10x^2 + 6 - 5x = 2$

Jhonn Muller (1436-1476) escrevia: 10 census et 6 depentis 5 rebus aequatur 2.

François Viète anotava: 10 in. Aquad + 6 - 5 in A plano aequatur 2.

Foi René Descartes (1596- 1650) quem adotou a notação que hoje empregamos.

Silva (2001) cita algumas obras e autores que trataram desse assunto, no decorrer da história da educação brasileira:

I. *Curso Elementar de Matemática - Aritmética* (1884): de Aarão e Lucano Reis: essa obra fazia inferências à história em notas de rodapé. Foi criticada em 1892 por Eugenio Raja Gabaglia, autor da primeira obra dedicada a História da Matemática, publicada em 1899 ⁷.

II. *As idéias fundamentais da Matemática* (1929) de Manuel Amoroso Costa. Nessa obra o autor procurou sistematizar as questões sobre a filosofia da Matemática e fez algumas incursões na história da Matemática.

III. *Curso de Matemática* (1935): de Euclides Roxo e Cécil Thiré e Mello e Souza: apresentava a preocupação em inserir a História da Matemática entre os conteúdos, ao final dos capítulos sob o título de “leitura”.

IV. *No passado da Matemática* (1969): de Helio Carvalho de Oliveira Fontes: resultado de palestras por ele ministradas. O diferencial desta obra foi o de tratar a Matemática indígena, no caso o sistema de contagem da tribo Bakairis do Xingu, Bororós e Kaiangangues.

Vale destacar que a partir dessa última obra citada pouco foi produzido no Brasil envolvendo a História da Matemática, particularmente, voltado para o ensino fundamental e médio e nada em relação à Matemática indígena, talvez porque até então as discussões envolvendo a essa tendência na educação brasileira ficasse restrita ao ensino superior. Esse fato está sendo mudado, por meio de pesquisas, experiências e discussões que são apresentadas e buscam atingir os docentes na educação básica por meio de estágios,

⁷ Obra resultante de artigos que tratavam sobre a Matemática egípcia, que analisava o principal texto do Papiro Rhind (SILVA, 2001).

seminários e congressos. Desse modo, novos professores passam a ter uma visão sobre a evolução da Matemática e da influência que o passado dessa ciência tem sobre o presente. “O evolucionista vê a Matemática, e as ciências em geral, como um estado preliminar de uma viagem contínua de descobertas, começando no passado e continuando até os dias de hoje, criando sempre sabedoria e entendimento crescentes”⁸. (STRUICK, 1985, p. 200, apud SILVA, 2001, p. 155).

Diante dessas considerações, percebemos que, por meio da História da Matemática, o ensino e a aprendizagem dos conteúdos matemáticos passam a ocorrer dentro de um contexto histórico revelando essa disciplina não como uma ciência “pronta”, mas como uma criação humana, resultante de necessidades sociais, culturais, políticas e econômicas.

1.2.3. A Resolução de Problemas: Aspectos Didáticos – Metodológicos e trajetória Histórica.

A Resolução de Problemas é uma tendência que vem sendo muito debatida nos cursos de licenciatura em Matemática, devido ao seu caráter questionador e cuja principal característica é a valorização da criatividade e do raciocínio do aluno, que lhe proporciona o desenvolvimento de habilidades e competências importantes para a sua inserção na sociedade como um cidadão crítico e também no mercado do trabalho.

O trabalho pedagógico envolvendo a Resolução de Problemas tem sido alvo de discussões desde 1945, a partir da divulgação das experiências desenvolvidas por George Polya. No entanto, diferentemente da proposta elaborada por Polya, na década de 1950, no Brasil, a resolução de problemas apesar de ser considerada importante, tinha como principal característica a quantidade. Nesse caso, a capacidade da criança em resolver problemas se relacionava com a sua habilidade de resolver um grande número de problemas, desse modo valorizava-se o treinamento. Atualmente, busca-se, por meio dessa metodologia, atender às exigências curriculares que visam compreender e gerenciar as mudanças sociais, políticas e econômica impostas à sociedade no século XXI.

Na perspectiva de uma sociedade muito flexível nas demandas trabalhistas e culturais de seus cidadãos e ao mesmo tempo, muito competitiva, não basta proporcionar conhecimentos empacotados, fechados em si mesmos. Ao contrário, é preciso tornar os alunos pessoas capazes de enfrentar situações e contextos variáveis, que exijam deles a aprendizagem de novos conhecimentos e habilidades. [...] Um dos veículos mais acessíveis para levar os alunos a aprender a aprender é a solução de problemas. (POZO, 1998, p.8)

⁸ Grifo da autora.

Fiorentini (1994) afirma que as primeiras pesquisas científicas envolvendo a Resolução de Problemas surgiram nas décadas de 1960 e 1970 e se expandiram na década de 1980, por meio de dissertações de mestrado e teses de doutorado.

[...] essa metodologia de investigação utilizando sessões de RP em grupo e de resolução em voz alta - só se tornaria prática comum a partir do final da década de 60. Segundo Fernandes (1992), o período que vai de 1962 a 1972 corresponderia àquele que marcaria a transição de uma metodologia de investigação de natureza quantitativa para uma mais qualitativa. [...] No Brasil, entretanto, os estudos relativos ao ensino de resolução de problemas só seriam iniciados, de modo mais efetivo, a partir da segunda metade da década de 1980. (FIORENTINI, 1994, p. 189)

Em 1978, George Polya publica a “A Arte de Resolver Problemas”, que foi um marco para os estudos envolvendo a Resolução de Problemas e um apoio metodológico para o professor, ao explicitar a forma com que este deveria atuar ao trabalhar com problemas e também as etapas que deveriam ser observadas. Essas etapas podem ser assim resumidas (POLYA, 1995):

- Compreensão do problema: essa etapa está voltada para a interpretação e compreensão do problema e levantamento dos dados e da incógnita.
- Estabelecimento de um plano: nessa etapa, o aluno elabora suas estratégias de resolução, com os dados levantados, pode também recorrer a problemas correlatos para ter idéias de procedimentos de resolução.
- Execução do plano: o aluno deve executar o plano com a estratégia elaborada verificando os dados e efetuando as operações necessárias;
- Retrospecto: é uma das fases mais importante, pois nela o aluno analisa e/ ou estima a solução, busca outras estratégias e consolida o conhecimento.

É importante ressaltar que o professor poderá confrontar idéias e opiniões com os alunos verificando se existem excesso de dados, revendo conhecimentos prévios e analisando a existência de problemas correlatos. Desse modo, o aluno poderá extrapolar o conhecimento a ele ensinado com o objetivo de produzir seu próprio conhecimento. Segundo Diniz (2001, p. 87), em 1980

O National Council of Teachers of Mathematics, reconhecida associação norte americana, dedicou sua publicação anual à Resolução de Problemas, reforçando as propostas curriculares (NCTM, 1989) estabelecidas nos Estados Unidos que indicavam ser a Resolução de Problemas o centro do ensino e das pesquisas na década de 80.

Essa publicação trouxe novamente as discussões que reforçavam a resolução de problemas como o centro do ensino de Matemática e trouxe à tona várias teorias e concepções

que foram sendo discutidas nas décadas seguintes, inclusive no Brasil. Fiorentini (1994) separa as pesquisas realizadas durante essa década em três categorias:

- I. Estudos que tratam do uso de estratégias e de modelos ou programas especiais de ensino de Resolução de Problemas e avaliam suas conseqüências na aprendizagem: são pesquisas que tratam das dificuldades apresentadas no ensino de Resolução de Problemas e das estratégias e recursos que poderiam ser usados nessas situações para reduzi-las.
- II. Estudos que tratam das perspectivas didático-pedagógicas da Resolução de Problemas: de acordo com Fiorentini (1994, pp. 205-206) “[...] têm como foco central de preocupação o ensino de Resolução de Problemas e procuram tratar/discutir os diferentes papéis pedagógicos atribuídos à Resolução de Problemas”. Foram estudos produzidos na UNESP de Rio Claro. Um dos pesquisadores dessa área de ensino foi Luiz Roberto Dante, hoje escritor de livros didáticos e cujo trabalho de pesquisa abordou a criatividade como um meio para o desenvolvimento da Resolução de Problemas. Outra pesquisadora dessa categoria é Miram Godoy P. da Silva (1990) em seu trabalho ela obteve entre outros resultados a aceitação da Resolução de Problemas como instrumento que auxilia no desenvolvimento do raciocínio e que a maneira do professor trabalhar a Resolução de Problemas esta diretamente ligada à forma com que ela está posta nos livros didáticos o que não privilegia a diversidade de problemas.
- III. Estudos que investigam/comparam modelos, estratégias e habilidades cognitivas em Resolução de Problemas em diferentes contextos sócio-culturais: essa categoria surgiu a partir dos estudos de Carraher & Carraher e Schliemann (1982), na década de 1980 e se caracteriza pelo “processo de investigação – combinação da observação etnográfica com o método clínico piagetino”. Esses estudos tratam da influência da psicologia e do contexto social na aprendizagem da Matemática.

Diniz (2001) também aponta outras concepções apresentadas nesse período. Estas encaravam a Resolução de Problemas como Meta, Processo ou Habilidade Básica. A primeira concepção tinha como característica colocar a Resolução de Problemas como o principal objetivo do ensino. A segunda enfoca a Resolução de Problemas como “processo de aplicar conhecimentos previamente adquiridos a situações novas” (DINIZ, 2001, p. 88). Já a terceira concepção trata a Resolução de Problemas como competência mínima a ser adquirida ou exercitada para que o indivíduo se insira conscientemente na sociedade e no mundo do trabalho.

Essa última concepção no Brasil, na década de 1970 e 1980, foi a mais enfocada tendo em vista a necessidade, imposta pelo Estado, de se preparar especialistas – técnicos – para o mercado de trabalho capitalista e industrial. Nessa perspectiva, o ensino se volta para o treinamento e, além disso, era preciso considerar “os problemas que envolvem o conteúdo específico, os diversos tipos de problemas e os métodos de resolução para que se alcance a aprendizagem de Matemática”, (DINIZ, 2001, p. 88).

Recentemente a Resolução de Problemas é vista sob outro olhar nos cursos de graduação. Ela é descrita como uma metodologia e/ou como perspectiva metodológica (DINIZ, 2001). Do primeiro modo é tratada como um conjunto de estratégias para desenvolver e melhorar o processo de ensino aprendizagem da Matemática e também pode ser trabalhada com outras linhas de pesquisa como a História da Matemática ou a Modelagem Matemática.

Já como perspectiva metodológica, extrapola os métodos buscando novo significado para o *ensinar* – a prática docente – e o *aprender* – aprender a aprender.

1.2.4. Modelagem Matemática: dos cursos superiores à educação básica.

A Modelagem Matemática surgiu no Brasil, enquanto método ou estratégia em 1980, com o objetivo de reduzir, nos cursos de aperfeiçoamento, as dificuldades que os professores tinham para ensinar o Cálculo Diferencial e Integral. “Essas dificuldades diziam respeito não só ao domínio das idéias essenciais do cálculo, mas, sobretudo, à aplicação dessas idéias e/ou a percepção dos princípios do cálculo em situações – problema da realidade”, (FIORENTINI, 1994, p. 242-3).

Ainda segundo o autor, o precursor das idéias de Modelagem Matemática, foi Ubiratan D’Ambrósio que, de 1976 a 1980 com a disciplina “Matemática e Sociedade”, apresentou a idéia de se melhorar a qualidade do ensino por meio do método envolvendo estudo e pesquisa de situações problemas da comunidade, proposta na qual se baseia essa tendência de ensino.

Como as outras tendências, a idéia de Modelagem Matemática fora do Brasil teve origem anterior à década de 1980.

[...] o interesse explícito pelo uso da MM na Educação apareceu a partir da década de 60, nos Estados Unidos. Surge praticamente na mesma época em que o ensino de ciências procurava, através da vivência do método científico, colocar o aluno diante de situações experimentais semelhantes àsquelas vividas pelos cientistas. De modo análogo, os matemáticos, preocupados com o ensino, também foram buscar apoio na forma como se produzia o conhecimento matemático. Assim, de um lado, surge o método da Resolução de Problemas (*Resolução de Problemas*) e, de outro o da MM (*Modelagem Matemática*). (FIORENTINI, 1994, p. 246).⁹

Segundo Barbosa (2001), foi nos últimos trinta anos que o movimento internacional em prol da pesquisa envolvendo a Modelagem Matemática se fortaleceu. Ainda, segundo o autor, vários estudiosos a partir desse período argumentaram a favor dessa *alternativa* de ensino em detrimento do método tradicional, podemos citar Bassenezi (1990) e Biembengut, (1999, 2000).

No Brasil os principais trabalhos estão ligados ao desenvolvimento de projetos cuja problemática surge de situações retiradas do cotidiano e os modelos são elaborados por meio de observações e formalizados por meio de conceitos matemáticos. Geralmente, no ensino fundamental e médio, são apresentados na forma de um conjunto de equações ou inequações algébricas que traduzem o fenômeno analisado.

Na sociedade atual a Modelagem Matemática é aplicada a diversas áreas, na educação pode se associar a outras disciplinas como a Biologia, a Física, a Química, a Geografia e outras, nesse sentido é importante então pelo seu caráter interdisciplinar.

Outra justificativa para os estudos e pesquisas envolvendo o ensino por meio dessa tendência está na idéia que se tem de ter o aluno como construtor de seu conhecimento e o professor como orientador, além disso;

Na Modelagem Matemática, os alunos podem desenvolver projetos envolvendo uma grande teia de significados, além de contemplar relações entre as disciplinas, entre conteúdos, entre professores e seus pares, entre alunos e professores, entre alunos e seus pares. A construção de modelos possibilita o desenvolvimento de habilidades individuais articuladas com a condição de se fazer parte de um grupo. (FERREIRA, 2003, p. 55).

Com essas habilidades os alunos podem estabelecer relações que lhes permitam compreender e utilizar os conteúdos matemáticos de forma consciente e eficaz e a formarem novos conceitos que lhes possibilitarão resolver problemas e entender como a Matemática se envolve com as questões sociais.

⁹ Grifo nosso.

1.2.5. Jogos: A trajetória do lúdico no ensino da Matemática.

Um recurso muito utilizado na Educação Matemática é o do jogo, este recurso geralmente é utilizado juntamente com todas as Novas Tendências em Educação Matemática. Sua principal característica é o de ser uma atividade livre que pode ser exercida em diversos ambientes, particularmente o da sala de aula.

De Marco (2004, p. 35) justifica o uso de jogos no ensino da seguinte forma:

Independentemente das várias concepções existentes, a palavra jogo, muitas vezes denota sentimento de alegria e prazer e que se trata de uma atividade que, possivelmente permite uma ponte para algum conhecimento. É uma atividade autônoma característica da infância, na medida em que expressa a maneira como a criança vê o mundo (meio físico e cultural) e busca compreendê-lo.

Assim esse recurso funciona como um facilitador da aprendizagem, em particular na aprendizagem de diversos conteúdos matemáticos.

Segundo Alves (2001), na antiguidade, os jogos e as brincadeiras eram muito utilizados na sociedade, como um instrumento de aproximação social. Na educação foram os jesuítas quem os introduz formalmente por meio da *Ratio Studiorum*, de forma prática e num contexto disciplinador, mas é no século XVI que surge o “jogo educativo, com o objetivo de ancorar ações didáticas que visam, segundo Kishimoto (1994), à aquisição de conhecimentos”, (ALVES, 2001, p. 17).

Ainda segunda a autora, no século XIX e XX o jogo é aceito como um elemento que propicia de forma lúdica e agradável, o desenvolvimento intelectual. Em meados do século XX, John Dewey afirma que o jogo promove um ambiente fértil ao aprendizado e promove a disciplina.

Já na segunda metade do século XX, Piaget e Inhelder citados por Alves (2001, p. 21), afirmam que “os métodos de educação das crianças exigem que se forneça às crianças um material conveniente, a fim de que, jogando, elas cheguem a assimilar as realidades intelectuais que, sem isso, permanecem exteriores à inteligência infantil”.

Além disso, nesse período estão em ascensão os estudos relativos à Resolução de Problemas, nesse momento, então, o jogo é visto como um elemento importante nesses estudos, tendo em vista que ele auxilia na aprendizagem do aluno quando este precisa traçar e avaliar estratégias para resolver uma situação dada ou apresentada, contribuindo assim para a aquisição de novos conhecimentos.

Para finalizar, podemos afirmar que, a partir da década de 1990, esse recurso foi adaptado a várias situações envolvendo a sala de aula e outros recursos/ ou métodos didáticos voltados para

o ensino da Matemática. Em consequência, vários estudos e experiências surgem a partir desse período envolvendo pesquisadores como Kishimoto (1993), Brenelli (1993), Grandó (1995) e outros. Essas pesquisas resultaram em discussões que foram formalizadas nos PCNs, da seguinte forma:

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação sem deixar marcas negativas. (BRASIL, 1998b, p. 46).

E conseqüentemente permite ao educador levar o aluno a pensar e questionar as situações a ele apresentadas e a participar ativamente de seu próprio aprendizado.

1.2.6. Novas Tecnologias: O Uso do Computador e da Calculadora no Ensino da Matemática.

A utilização de tecnologias no ensino vem sendo discutida nas três últimas décadas do século XX e com mais ênfase no final da década de 1980 e no decorrer da década de 1990. As pesquisas desse período apontam para o efeito positivo destas na aprendizagem dos conteúdos, particularmente nos conteúdos matemáticos, mas o uso dessa tendência no ensino tem avançado lentamente.

Segundo Costa (2004), o uso da informática no Brasil ocorreu a partir da década de 1970, por meio de experiências realizadas em Universidades. Nesse período, predominava no país a pedagogia tecnicista, focada na máquina. Segundo o autor, surgiram programas tutoriais que pouco acrescentava, pois não conseguiam ir além do que era apresentado nos livros didáticos.

Desse modo, eram priorizados o treinamento, a memorização e não a criatividade e a criticidade. Procurando reverter o caso, algumas pesquisas estão sendo realizadas no sentido de se utilizar o computador, a calculadora e outros instrumentos tecnológicos como uma ferramenta de ensino que possibilite a criação de um ambiente propício ao aprendizado e a pesquisa. Além disso, Lima (1988), citado por De Marco (2004, p. 22), aponta que:

[...] mediante o aumento da produção industrial, a partir da Revolução industrial, evoluiu também a solicitação de elaborações técnicas do saber fazer levando a uma crescente utilização do cérebro humano como máquina, reduzindo o pensamento ao seu aspecto mecânico, repetitivo e técnico. Com o avanço da tecnologia, o aspecto mecânico foi transferido para a máquina, ficando a cargo desta o trabalho repetitivo, deixando o homem livre para exercer o processo criativo do pensamento: o saber pensar sobre situações desafiadoras buscando resolvê-las.

Em relação a esse aspecto, os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN apontam que “As tecnologias, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem nos meios de produção e por suas conseqüências no cotidiano das pessoas”, (BRASIL, 1998b, p. 43). Diante disso, a informação, o conhecimento e os recursos tecnológicos também devem estar presentes no campo educacional.

Com o avanço tecnológico, da década de 1990 a 2000, percebemos que a sociedade ficou exposta a um grande volume de informações promovendo mudanças sociais, políticas e econômicas efêmeras. Para acompanhar essa mudança, o foco do ensino deve ser repensado, por isso é proposto nos PCNEM – Parâmetros Curriculares do Ensino Médio a formação geral, a busca pelas informações e o exercício da capacidade de aprender, criar e formular (BRASIL, 1999, p.16). Por isso, na sua configuração, a Matemática é inserida no campo das ciências da natureza e Matemática, com a finalidade de inovar o seu ensino tirando-a do isolamento relacionando-a com os conteúdos afins, dando-lhe com isso um caráter interdisciplinar.

Além, segundo os PCNs (1998) do Ensino Fundamental, no final da década de 1990, o recurso tecnológico é um dos caminhos para o “saber fazer” Matemática, assim

É esperado que nas aulas de Matemática se possa oferecer uma educação tecnológica, que não signifique apenas uma formação especializada, mas antes, uma sensibilização para o conhecimento dos recursos da tecnologia, pela aprendizagem de alguns conteúdos sobre sua estrutura, funcionamento e linguagem e pelo reconhecimento das diferentes aplicações, em particular nas situações de aprendizagem, e valorização da forma como ela vem sendo incorporada às práticas sociais. (BRASIL, 1998b, p. 46).

Diante dessas considerações, ressaltamos então que o uso adequado do computador e de outras tecnologias na Educação Matemática, pode assegurar ao aluno um aprendizado de qualidade, sendo este aprendizado condizente com o avanço social, político e tecnológico do país.

1.3. A Educação Matemática no Brasil atual

Nas décadas de 1980 e 1990, o Brasil passou por importantes modificações políticas e sociais devido à transição saindo de um regime ditatorial para um regime mais democrático. A ciência nesse período muito se desenvolveu principalmente na área da informática. Desse modo, a educação também teve que se ajustar a essas mudanças. A necessidade de se reformar o ensino culminou em dois momentos relevantes para a educação brasileira a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases – LDB, Lei Federal nº 9394 de 20 de dezembro de 1996, e o

surgimento dos PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais que propunham em suas diretrizes a formação para a cidadania e a formação ética.

A necessidade de que a educação trabalhe a formação ética dos alunos está cada vez mais evidente. A escola deve assumir-se como um espaço de vivência e de discussão dos referenciais éticos, não uma instância normativa e normatizadora, mas um local social privilegiado de construção dos significados éticos necessários e constitutivos de toda e qualquer ação de cidadania, promovendo discussões sobre a dignidade do ser humano, igualdade de direitos, recusa categórica de formas de discriminação, importância da solidariedade e observância das leis. (BRASIL, 1998a, p. 16)

A nova LDB de 1996, também foi importante por representar um grande avanço em prol da educação brasileira. Ela trouxe consigo, entre outras conquistas, a gratuidade do ensino público, a autonomia universitária, o acesso ao ensino obrigatório e gratuidade como direito público subjetivo e o regime de colaboração entre a União, os estados, o Distrito Federal e os municípios na organização dos sistemas educativos.

Esses dois documentos trazem uma inovação, tiram do Estado a responsabilidade exclusiva pela educação e passando-a também para a família. No artigo segundo a LDB/ 96, fica claro que: “[...] A educação, dever da família e do Estado inspirada nos princípios da liberdade e nos ideais de solidariedade humana tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”.

Na discussão sobre os conteúdos, os PCNs destacam que estes devem estar de acordo com a relevância social e com o desenvolvimento intelectual de aluno. Por isso, esse documento expõe como questão central do ensino de Matemática o “procedimento de validação”, onde o aluno tem como princípio a estimativa para a verificação dos resultados, no sentido de estimular a argumentação e exercitar ações cognitivas mais complexas à medida que evolui na escolaridade, de forma autônoma e crítica.

Em relação ao conteúdo de Matemática, os PCNs (1998b, p. 47-8) propõem alguns objetivos que buscam a construção da cidadania:

- Identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta [...];
- Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles [...];
- Selecionar, organizar e produzir informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las criticamente [...];
- Resolver situações problemas, sabendo validar estratégias e resultados [...];
- Comunicar-se matematicamente [...];
- Estabelecer conexões entre temas matemáticos de diferentes campos [...];
- Sentir-se seguro da própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos [...];
- Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente na busca de soluções para problemas propostos [...].

Enfim, segundo os parâmetros, esses objetivos devem estar em consonância com as finalidades do ensino de Matemática atual que, segundo Fiorentini (1994, p. 67), é “garantir ao futuro cidadão essa forma de leitura do mundo”.

Diante dessas considerações, percebemos que o rumo da pesquisa e da Educação Matemática acompanhou as necessidades de seu tempo histórico. Com isso, foram sendo modificadas as práticas pedagógicas e os eixos norteadores do ensino dessa disciplina. Observamos que, no início da consolidação da Matemática enquanto disciplina o foco da escolarização estava nos conteúdos e técnicas, tendo como eixo norteador, no século XIX e início do século XX o ensino de *Funções*. Com o advento da Matemática Moderna, esse eixo foi alterado para as Estruturas Algébricas, em particular para o conteúdo de *Conjuntos*, até meados da década de 1980. Com a promulgação da constituinte de 1988, e em particular com a promulgação da LDB de 1996 e PCN em 1998, o foco do ensino da Matemática mudou voltando-se, então, para a formação do indivíduo com ênfase a Ética e a Cidadania.

Desse modo, nos capítulos a seguir, apresentamos questões envolvendo a análise da coleção didática Matemática (1982) e Matemática e Realidade (2005), com a intenção de verificarmos as modificações ocorridas nessas obras por ocasião das mudanças implementadas no ensino de Matemática no momento histórico em que foram publicadas. A análise dessas coleções nos permitirá entender por quais mudanças o ensino brasileiro passou no período estudado e conseqüentemente a influência dessas no ensino atual da Matemática.

2 – GELSON IEZZI: O AUTOR E A COLEÇÃO “MATEMÁTICA” (1982)

2.1. A trajetória profissional do autor: opiniões e experiências com a produção de Livros Didáticos de Matemática.

A investigação descrita nesse trabalho trata da obra “Matemática” publicada em 1982 e da trajetória de um dos autores, Gelson Iezzi, escritor de diversas obras envolvendo todos os níveis de ensino.

2.1.1. Sua trajetória

O professor Iezzi tem 68 anos e reside na cidade de São Paulo. Segundo ele, tornou-se professor de Matemática por vocação. Concluiu o curso de Engenharia pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP e sentindo necessidade de completar sua formação, fez o curso de licenciatura no Instituto de Matemática na USP, sua carreira tem aproximadamente 30 anos.

Ao longo desses 30 anos, o professor Gelson Iezzi foi autor de diversas obras num total de 17 (dezessete) obras didáticas: 4 livros para o ensino fundamental II; 3 livros para o ensino médio; 1 livro para o ensino médio (volume único); 1 livro para o ensino superior de Álgebra; 8 livros de Fundamentos da Matemática para ensino médio e básico de cursos superiores. Segundo o autor, em entrevista realizada em 07 de agosto de 2007, as obras destinadas ao ensino Fundamental passaram por 5 (cinco) reedições, as voltadas para o ensino da álgebra 3 (três) reedições e as que se referiam ao ensino médio e fundamentos da Matemática 4 (quatro) e 3 (três) reedições respectivamente.

A seguir, destacamos as principais obras desse autor:

QUADRO 5

Relações dos livros e coleções didáticas de autoria do Professor Gelson Iezzi: descrição dos co-autores, destinatário e ano de publicação.

| Títulos | Autores | Destinatários | Período |
|--|---|---|----------------|
| Matemática, 5ª série | Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e Antonio Machado. | 5ª série do 1º grau (Ensino Fundamental). | 1982 |
| Matemática, 6ª série | Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e Antonio Machado | 6ª série do 1º grau (Ensino Fundamental) | 1982 |
| Matemática, 7ª série | Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e Antonio Machado | 7ª série do 1º grau (Ensino Fundamental) | 1982 |
| Matemática, 8ª série | Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e Antonio Machado | 8ª série do 1º grau (Ensino Fundamental). | 1982 |
| Matemática e Realidade, v. 1 | Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e Antonio Machado | 5ª série do 1º grau (Ensino Fundamental) | 1984-2005 |
| Matemática e Realidade, v. 2 | Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e Antonio Machado | 6ª série do 1º grau (Ensino Fundamental) | 1984-2005 |
| Matemática e Realidade, v. 3 | Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e Antonio Machado | 7ª série do 1º grau (Ensino Fundamental) | 1984-2005 |
| Matemática e Realidade, v. 4 | Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e Antonio Machado | 8ª série do 1º grau (Ensino Fundamental) | 1984-2005 |
| Matemática: ciências e aplicações, v. 1. | Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce, David Degenszajn, Roberto Perigo e Nilze de Almeida. | Ensino Médio. | 2001-2007 |
| Matemática: ciências e aplicações, v. 2. | Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce, David Degenszajn, Roberto Perigo e Nilze de Almeida. | Ensino Médio. | 2001-2007 |
| Matemática, v. único | Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce, David Degenszajn e Roberto Perigo. | Ensino Médio | 1990-2005 |

| | | | |
|--|--|----------------------------|-------------|
| Fundamentos de Matemática Elementar, 1. | Gelson Iezzi e Carlos Murakami | Ensino Médio e Superior. | 1977-2005 |
| Fundamentos de Matemática Elementar, 2. | Gelson Iezzi e Samuel Hazzan. | Ensino Médio e Superior. | 1977-2005 |
| Fundamentos de Matemática Elementar, 3. | Gelson Iezzi. | Ensino Médio e Superior. | 1977-2005 |
| Fundamentos de Matemática Elementar, 4. | Gelson Iezzi e Samuel Hazzan. | Ensino Médio e Superior. | 1977-2005 |
| Fundamentos de Matemática Elementar, 6. | Gelson Iezzi. | Ensino Médio e Superior. | 1977-2005 |
| Fundamentos de Matemática Elementar, 7. | Gelson Iezzi. | Ensino Médio e Superior. | 1977-2005 |
| Fundamentos de Matemática Elementar, 8. | Nelson Iezzi, Carlos Murakami e Nilson José Machado. | Ensino Médio e Superior. | 1977-2005 |
| Fundamentos de Matemática Elementar, 10. | Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e José Nicolau Pompeo. | Ensino Médio e Superior. | 1977-2005 |
| Álgebra Moderna. | Gelson Iezzi e Hígino H. Domingues. | Ensino Superior (Álgebra). | 1982 – 1995 |
| Álgebra IV | Gelson Iezzi, Cid Guelli e Osvaldo Dolce | Ensino Superior (Álgebra) | Nd |

Na entrevista realizada via *e-mail* em 07 de agosto de 2007, ele descreve assim sua trajetória profissional.

Iniciei meu trabalho como professor em escolas de nível fundamental II e médio (na nomenclatura atual) e passei, a partir de determinado momento, a trabalhar em cursos preparatórios. Meu melhor momento, nesses cursos, foi como professor do Anglo Vestibulares, durante 12 anos. Depois fui convidado pelo professor Scipione Di Pierro Neto, em 1972, a trabalhar na PUC de São Paulo, onde permaneci por 20 anos, praticamente. Na PUC, trabalhei no curso de bacharelado em MAT, nas cadeiras de Fundamentos da Matemática e Álgebra (Estruturas Algébricas). Ainda na minha trajetória profissional, acho que é bom citar, os vários cursos de atualização que dei para professores, por convênio da PUC com CENP. Foi a partir de 1970 que comecei o trabalho com os livros didáticos. Gostaria de fazer um histórico de como a produção de livros escolares evoluiu nestes 35 anos, especialmente, como é que a gente foi sentindo a necessidade de colocar textos sobre a história da matemática neste livro. Nós começamos, praticamente, a publicar na forma de notas de aula, aquilo que mais adiante veio a ser a coleção “Fundamentos de Matemática Elementar”, uma coleção em 11 volumes sobre toda a matemática do ensino médio. Em 1977, portanto há 30 anos, quando a coleção já estava toda publicada, tivemos a oportunidade de dar uma arranjada muito boa no texto, melhorando e muito a qualidade do texto. Surgiu, então, a idéia de fazer uma coleção mais ligada à história da matemática. Por quê? Nós tínhamos feito de maneira muito amadora a colocação de textos de história na primeira edição,

muito mal editada, e sentimos que esses textos provocaram muita curiosidade e interesse por parte de professores e alunos, então aprofundamos esses textos e até usamos as imagens dos principais matemáticos no interior e na capa do livro. Achávamos que com isto a gente estaria contribuindo, também, para dar uma feição mais humana à Matemática. Colocamos em cada livro mais ou menos 4 ou 5 textos a respeito da história dos matemáticos. Como a coleção tinha 10 volumes, isto se tornou um trabalho bastante grande. Sempre escrevíamos sobre os matemáticos mais ligados aos assuntos exposto no livro. O artista que projetou as capas produziu capas fundamentadas nas imagens fotográficas dos matemáticos. Essas imagens foram retiradas de um cartaz feito pela IBM, muito bem bolado que sempre tive a intenção de editar, mas até hoje não consegui. Ele coloca a história da Matemática na linha do tempo, com as principais descobertas matemáticas paralelamente aos grandes acontecimentos históricos. Há fatos que são interligados como, por exemplo, a grande evolução da matemática na França coincidente com a Revolução Francesa. Esta foi uma experiência que consagrou a idéia de que o livro de matemática tem que ter os textos de história. Isto foi em 1977. Depois de 10 anos a coleção voltou a ser editada, claro que sempre melhorando a edição. E aí, então, nós aperfeiçoamos bastante os textos de história da matemática, com a ajuda do prof. Hygino Domingues.

O professor Iezzi teve sua formação básica na Universidade de São Paulo – USP, mas já iniciou sua carreira com atuação em níveis diferentes de ensino. Vale ressaltar que a carreira na universidade promoveu seu contato com professores de outras áreas. A gênese de suas obras se deu na forma de apontamentos, o que nos leva a perceber a importância de sua experiência profissional no início de sua carreira de escritor. É um escritor crítico com sua produção e assinala a preocupação que tem em relação à formação do indivíduo e humanização da matemática, por isso, a necessidade de introduzir em obras posteriores um pouco da história da matemática e seus principais personagens. Sua primeira coleção “Fundamentos da Matemática Elementar”, publicada pela primeira vez em 1977, atualmente, é um clássico na literatura de livros didáticos, muito utilizada em cursos superiores e de aprofundamento.

Vale ressaltar ainda que, mesmo sendo um autor conhecido dentro em sua área de atuação – Matemática – ele procura manter contato com os professores que utilizam suas obras que, segundo suas estimativas aproximam-se de 80 mil professores. Esses contatos ocorrem via correspondência, palestras e também por pesquisas de opinião realizadas periodicamente pela editora (atual). Ao ser questionado se mantém algum vínculo com a escola pública, o professor Iezzi diz fazer um trabalho de apoio com os melhores alunos da Escola Estadual de São Paulo.

O autor é reconhecido por escrever para todos os níveis de ensino – Fundamental, Médio e Superior. O investimento na carreira como escritor de livros didáticos voltados para o

Ensino Fundamental e as principais dificuldades por ele encontradas é justificado da seguinte forma:

Com a experiência acumulada (de autor para ensino médio e de professor) decidimos dar um passo no sentido de ajudar a preparar os pré-adolescentes do ensino fundamental II. Como eles não têm ainda um desenvolvimento do raciocínio abstrato, os recursos didáticos a serem empregados precisaram ser incrementados com muitos apelos ao concreto. Além disso, o vocabulário desses estudantes é muito menor que o dos alunos do ensino médio, então tivemos que tomar muito mais cuidado com a linguagem empregada nos livros.

Percebemos então que a experiência profissional desse autor permitiu ao mesmo adequar a linguagem formal escrita para uma linguagem mais acessível ao estudante. Esse fato pode se constituir, inclusive, em um dos fatores para a inclusão do livro de 5ª série da coleção “Matemática e Realidade” no primeiro guia do PNLD – Programa Nacional do Livro Didático – de 5ª a 8ª séries emitido em 1999.

A menção desse volume nesse guia ocorreu por que, apesar de seu enfoque tradicional, os autores procuraram dar uma aparência mais lúdica aos conteúdos tradicionais de modo a incentivar o aluno a construir o seu próprio conhecimento, pois segundo os PCNs (BRASIL, 1998a) ele é co-autor do processo de aprendizagem. Ressaltamos ainda que, no guia de 2005, foram aprovados todos os volumes da coleção.

Diante do exposto, podemos afirmar que o sucesso do professor Iezzi se deve, primordialmente, à sua experiência profissional, ao retorno dos professores que utilizam suas obras e as pesquisas que possibilitaram promover as mudanças necessárias às finalidades educacionais de cada momento em que foram publicadas. Mudanças essas que foram incrementadas pelo uso da linguagem adequada, pelo uso das novas tendências de ensino e pela preocupação de suas últimas obras, segundo o próprio autor, em relacionar os temas propostos com o cotidiano e com as demais ciências.

2.1.2. O papel do Livro Didático no ensino de Matemática e a política do Livro Didático: considerações do autor

Em relação às coleções analisadas nesse trabalho – “Matemática” (1982) e “Matemática e Realidade” (2005) – o professor Iezzi faz algumas considerações: a coleção está no mercado há 27 anos e se encontra na sua quinta edição. As edições ocorreram nos anos de 1981, 1992, 1997, 2000 e 2005. Observamos que as reedições a partir de 1997

ocorreram em intervalos de tempo menores, coincidindo com os períodos de análise do livro didático, com o propósito de atender às exigências do PNLD.

Em relação à expectativa dos professores, o autor afirma que os livros são escritos a fim de atendê-las, pois, para ele na escolha do livro didático, geralmente, a preferência está naquele que mais se adapta às necessidades do momento e também àquele que é de fácil manuseio. Em relação a esse aspecto, o autor ainda explica que:

[...] Os livros didáticos mais usados são aqueles que o professor considera compatíveis com sua clientela e a carga horária disponível, portanto, em certo sentido o que está no livro é aquilo que os professores praticam. Em outras palavras, livros didáticos “revolucionários”, “totalmente inovadores” não encontram respaldo a longo prazo e são esquecidos. O livro é por natureza preservadora do “status quo”, portanto, não se consegue mudar o rumo do ensino só com os livros.

Essa opinião vai ao encontro de vários trabalhos que vêem o livro didático como um objeto importante para o estabelecimento da trajetória de uma disciplina dentro de um contexto sócio-histórico, pois, segundo Chervel (1990, p.203),

Dos diversos componentes de uma disciplina escolar, o primeiro na ordem cronológica, senão na ordem de importância, é a exposição pelo professor ou pelo manual de um conteúdo de conhecimentos [...] para cada uma das disciplinas, o peso específico desse conteúdo explícito constitui uma variável histórica cujo estudo deve ter um papel privilegiado na história das disciplinas escolares. É uma variável que, em geral, põe em evidência algumas grandes tendências: evolução que vai do curso ditado para a lição aprendida no livro, da formulação estrita, até mesmo lapidar, para as exposições mais flexíveis, da recitação para a impregnação, da exaustividade para a seleção das linhas principais.

Devido ao fato de escrever livros didáticos em diferentes períodos da história brasileira, o professor Iezzi, em sua entrevista também aborda várias questões relativas ao uso, finalidade, mercado e política do livro didático. Ele aponta como aspecto relevante para o mercado editorial o processo de redemocratização ocorrida em 1986 e consolidada com a Constituição Federal de 1988. Para ele, a relevância desse processo se encontra no fato de os autores e editoras se tornarem mais rigorosos em relação aos textos publicados, principalmente em relação a linguagens que pudessem induzir a preconceitos. Ressalta ainda que além desses dois fatores, há a avaliação promovida pelo MEC (Ministério da Educação e Cultura), que também desempenhou importante papel nesse processo.

Na entrevista, o autor faz uma análise crítica muito interessante quanto ao papel, à finalidade do livro escolar na educação brasileira. Para ele:

[...] nos países do primeiro mundo, o livro-texto de MAT é meramente mais um dos instrumentos utilizados pelos professores para agilizar suas aulas. Além de usar métodos modernos de comunicação áudio-visual, variar as atividades pedagógicas, elaborar e levar a sério o planejamento escolar etc., o

professor também usa o livro-texto. Os livros-texto não têm estruturas muito diferentes dos nossos. Eles apresentam usualmente uma parte teórica bem estruturada, séries de exercícios para treinamento de técnicas, séries de situações-problema que levem o aluno a raciocinar e sugestões de atividades. Em nosso país, o livro-texto de MAT é bem mais do que isso. Devido às deficiências na formação dos professores e às condições adversas em que estes têm de trabalhar, o livro-texto serve como: fonte de informação para o professor; fonte de informação para o aluno; manual de exercícios e atividades; estimulador de estudos mais aprofundados. Muitos professores usam o livro como verdadeiro guia para seus cursos, invertendo a natural ordem de importância para o ensino que deveria ser: em primeiro lugar a condução do professor e em segundo lugar as propostas do livro.

E finaliza a questão afirmando que os objetivos do ensino no decorrer das últimas décadas não mudaram muito. Quanto à centralidade do livro didático no ensino de Matemática nas escolas brasileiras, ele acredita que é necessário “[...] deixar para o professor a escolha do livro que lhe parecer melhor”, e continua afirmando que,

[...] o hábito de se considerar o livro didático como o principal (às vezes, o único) recurso didático-pedagógico disponível. Também acho péssimo que assim seja. Melhor seria que o aluno tivesse acesso a vários livros durante o ano letivo. Melhor ainda seria se as escolas dispusessem de laboratórios para ensino da Matemática. Melhor ainda seria haver possibilidade de aulas mais iterativas e menos expositivas, mas tudo isso esbarra na limitação de recursos destinados à Educação em nosso país.

Uma das conseqüências dessa limitação de recursos faz com que muitos professores assumam várias atividades, deixando pouco tempo para planejamento e cursos de aperfeiçoamento. Em decorrência disso, assumem o livro não apenas como único recurso de ensino – atualmente vemos que as pesquisas relativas à prática docente, mostram a necessidade de inovação tanto em relação ao conteúdo quanto em relação à variação de metodologias e técnicas de ensino – mas também como manual metodológico e currículo.

O autor afirma também que ele, juntamente com seus co-autores, busca desde a primeira coleção, e cada vez mais, voltar o ensino dos conteúdos para a aplicação e a contextualização da Matemática, facilitar a linguagem e o entendimento dos conteúdos, por isso afirma que a preocupação com o rigor lógico muitas vezes é sacrificado em prol de um entendimento mais fácil pelo aluno. Esse pensamento justifica a característica existente em seus livros de utilizar exemplos e por meio das regularidades, mostrar diversas propriedades encontradas na Matemática.

Diante dessas considerações, tratamos a seguir da análise da obra “Matemática” (1982), escritos em parceria dele (Iezzi) e Osvaldo Dolce e Antonio dos Santos Machado¹⁰.

2.2. Análise do livro “Matemática” (1982)

A primeira coleção de Ensino Fundamental do professor Iezzi foi publicada em 1982 sob o título “Matemática”. A partir da segunda coleção, os autores alteraram o título para “Matemática e Realidade”. Essa mudança foi necessária, porque segundo o autor Gelson Iezzi:

Queríamos enfatizar no título nossa preocupação de ligar a Matemática à realidade do estudante, uma vez que, desde a primeira edição, procuramos dar destaque às situações-problema, que a nosso ver eram o elo de ligação da teoria com a prática.

Nesse período, pós-ditadura, a educação ainda havia uma forte influência da pedagogia tecnicista, que apresentava como característica a linguagem técnica e no método racional, e do ensino tradicional traduzido no livro didático pela repetição exaustiva de exercícios e de operações.

É importante apresentarmos as características físicas das obras a fim de percebermos como as mudanças e exigências de determinados períodos históricos afetam inclusive esse aspecto.

A coleção de 1982 apresenta capa firme, usualmente chamada de capa forte com fundo preto com símbolo da editora, o nome dos autores e a série na cor branca. Em relação à série foi destacado, por exemplo “5ª SÉRIE DO PRIMEIRO GRAU”, pois nesse período, 1982, a educação básica era separada em: a) Primeiro grau, que envolvia os 8 primeiros anos – 1ª a 8ª séries e b) Segundo grau: que envolvia as três últimas séries da educação básica – 1º ao 3º colegial – e os cursos técnicos profissionalizantes – contabilidade, normal e outros. (BRASIL, 1971, não paginado).

A capa apresenta também sombreados em xadrez com figuras de pessoas praticando vários tipos de esporte, mudando as tonalidades das cores conforme o volume. No livro de

¹⁰ Antônio dos Santos Machado é bacharel em Matemática pelo IME-USP, Osvaldo Dolce é engenheiro e ex-professor efetivo da escola pública de São Paulo. Sendo este último co-autor de várias obras voltadas Ensino Médio. Segundo Gelson Iezzi, na primeira edição da obra, Osvaldo Dolce redigiu os capítulos de Geometria; Antonio S. Machado os capítulos que tratam dos números naturais, números inteiros, cálculo algébrico e funções. Restaram, então, para o Iezzi, os capítulos relativos aos números racionais, grandezas proporcionais, juros equações, inequações e sistemas de equações. Informação retirada da entrevista realizada com o professor Gelson Iezzi em 07 de agosto de 2007.

quinta série, as tonalidades variam entre amarelo e vermelho; na sexta série rosa e roxo; na sétima série azul e roxo e, finalmente na oitava série as tonalidades variam do amarelo a diferentes tons de verde. A foto ilustra a referida descrição (fig. 1):

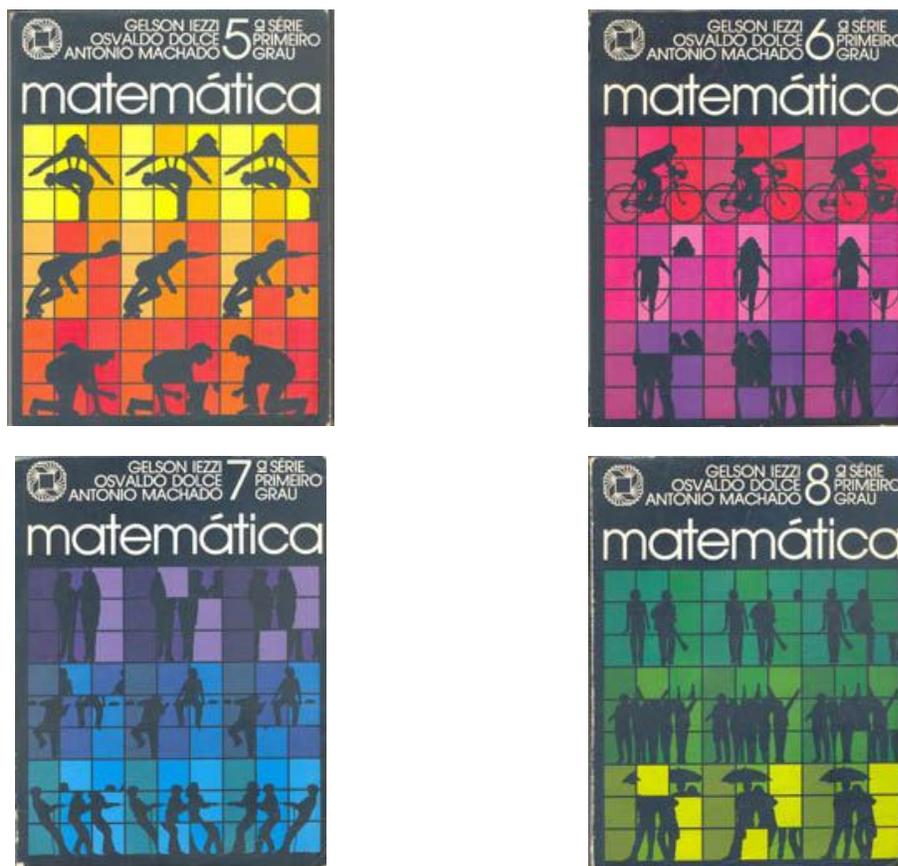


Figura 1: Foto ilustrativa das capas da coleção analisada de 1982

Na contra capa estão apresentadas as pessoas envolvidas no processo de publicação, como: capa, composição e ilustração, fotolitos, impressão e acabamento e revisão, mas não é especificado o nome do editor. Nesse local, também consta a ficha catalográfica e o endereço da editora. Essas características são as mesmas em todos os livros componentes da coleção.

A coleção foi publicada pela Editora Atual situada na cidade de São Paulo (SP), e formada por livros consumíveis. Segundo Iezzi, foi somente a partir da segunda coleção que os livros foram reescritos de forma a “eliminar todas as atividades que tornavam o livro consumível”¹¹.

¹¹ Entrevista: professor Gelson Iezzi.

O prefácio do livro é feito pelo editor, também sendo o mesmo para toda a coleção. Nele, o editor apresenta a obra enunciando que a proposta da obra é de servir de apoio didático ao professor e afirma: “nessa função, o livro didático deve apresentar um texto correto, conciso e claro bem como exercícios variados que induzam o aluno a diversas operações mentais”¹².

O editor afirma ainda que os conceitos são introduzidos a partir de exemplos concretos, nesse sentido, ele aponta “[...] as propriedades são quase sempre deduzidas em linguagem coloquial e enunciadas a posteriori. na medida do possível evitam-se definições formais e receitas prontas”. Além disso, segundo o editor:

Outro objetivo é o *desenvolvimento equilibrado do conteúdo*. Assuntos centrais são aprofundados mais do que assuntos secundários. Pretende-se com isso que o professor desenvolva aquilo que é absolutamente essencial e aborde a maior quantidade possível de itens do programa, sem perder tempo com conteúdos meramente acessórios.¹³

A coleção não apresenta manual do professor, mas, ao final, apresenta as respostas dos exercícios, característica que remonta da obra de Francisco Carlos da Silva Cabrita, de 1890, *Geometria*.

Em todos os livros, o conteúdo de cada capítulo é separado por uma cópia da capa (fig. 2), com fundo branco, escrita em preto e vermelho em papel sulfite indicando o assunto que será tratado a seguir.

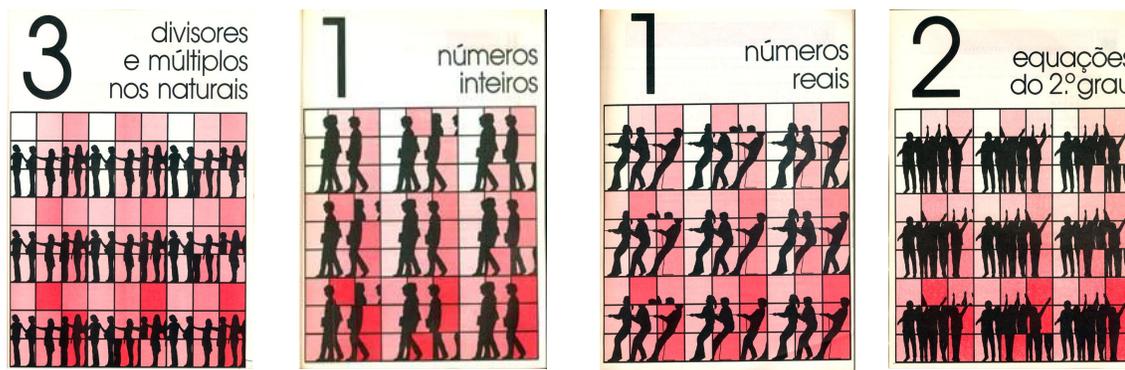


Figura 2: Foto ilustrativa das folhas de separação de conteúdos de 5ª, 6ª, 7ª e 8ª séries, respectivamente.

Vale ressaltar que, de acordo com Gelson Iezzi, na entrevista realizada em 07 de agosto de 2007, na editora em que se encontra,

¹² Não paginado.

¹³ Grifo do autor. Citação apresentada no prefácio dos volumes editados em 1982, não paginado.

[...] a formatação do texto e das ilustrações são de responsabilidade dos autores. Nosso critério para essa formatação é didático, ou seja, entendemos que o texto, as ilustrações, a tipologia e o corpo das letras devem facilitar a leitura e compreensão do leitor, a formatação do texto e das ilustrações.

Para finalizar, ainda em relação aos aspectos físicos e gerais da obra, acrescentamos que os conteúdos são apresentados em folhas brancas, com poucas figuras, o texto escrito em preto com destaques em molduras sombreadas em vermelho. Mais informações sobre o conteúdo na seqüência.

2.2.1. A estrutura dos conteúdos e a análise dos conteúdos

A coleção é composta de 4 (quatro) volumes estruturados da seguinte forma: os conteúdos são separados por capítulos que tratam de um tema mais geral e que, posteriormente, são subdivididos em unidades, como exemplo, podemos citar no volume da sexta série, o capítulo 1 que trata do conteúdo de números inteiros e que foi subdividido em 12 unidades menores no caso do exemplo citado:

Unidade 1: Números positivos e negativos.

Unidade 2: Conjunto dos números inteiros.

Unidade 3: Comparação de dois inteiros.

Unidade 4: Adição.

Unidade 5: Propriedades da adição.

Unidade 6: Subtração.

Unidade 7: Multiplicação.

Unidade 8: Propriedades da multiplicação

Unidade 9: Propriedade distributiva.

Unidade 10: Divisão Exata.

Unidade 11: Potenciação.

Unidade 12: Radiciação.

Ao final de cada capítulo é apresentada uma seção contendo testes que abordam todo o conteúdo do capítulo. Já as unidades são organizadas do seguinte modo: apresentação do conteúdo, exemplos, exercícios, exercícios de reforço – no livro destinado ao professor, essa subseção é destinada a atividades que devem ser feitas em casa. Com exceção do conteúdo de conjuntos, na 5ª série que trabalha diagramas e o conteúdo de geometria que trata das figuras geométricas planas, os volumes não apresentam ilustrações.

O conteúdo é apresentado por meio de exemplos, seguidos por uma definição ou alguma orientação quanto aos passos para o reconhecimento ou resolução de alguma atividade. A compreensão desse conteúdo é cobrada por meio dos exercícios de fixação¹⁴. As atividades de reforço quase sempre exibem os mesmos exercícios que apareceram na seção: exercícios de fixação. Em algumas unidades, nessa seção são inseridos alguns problemas, esses em sua maioria podem ser caracterizados como problemas padrão que, segundo Dante (2003), tem por objetivo fixar as operações fundamentais corretamente sem nenhuma estratégia de resolução, geralmente todos os dados se encontram no enunciado, por isso, não apresentam grandes desafios para os alunos.

Os exercícios propostos podem ser classificados em exercícios de reconhecimento – servem para reconhecer ou apontar diretamente uma propriedade estudada – ou de algoritmo que envolve uma ou mais operações.

A linguagem é técnica e objetiva, não privilegia a reflexão crítica ou a criatividade, nem exige a participação direta do aluno. Em sua maioria, os exercícios exibem no corpo do texto “complete”, “calcule”, “efetue” e “construa” palavras de ordem direta que exigem um resultado certo e conciso. Tal fato mostra que o foco dessa coleção didática encontra-se no conteúdo em *Saber Fazer*. Esse fato é percebido também na estrutura do texto que exhibe os conteúdos com resolução “passo a passo”, e pela quantidade de exercícios repetitivos que aparecem nas unidades. Essas são características que percebemos no decorrer de toda a coleção, como veremos a seguir.

2.2.2. Aspectos Específicos de cada volume.

Na seqüência, apresentamos uma análise de cada volume separadamente, destacando alguns pontos que servirão como partida para a comparação com os volumes exibidos na coleção de 2005.

2.2.2.1. Volume I: 5ª série do Ensino Fundamental.

O volume I foi destinado à 5ª série do Ensino Fundamental. Este volume foi subdividido em 6 capítulos. Cada capítulo foi separado em unidades, conforme mostrado no índice.

Capítulo 1 – Conjuntos: foi subdividido em 08 unidades, nelas é abordada a linguagem de conjuntos, a representação por diagrama, os sinais de pertinências e as operações com

¹⁴ Compreendemos por exercícios de fixação, aqueles que são apresentados logo após o conteúdo.

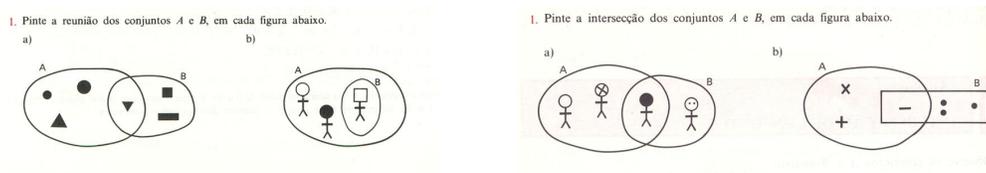


Figura 4: Exemplos de elementos utilizados na representação de conjuntos. Volume da 5ª série, p. 15.

Capítulo 2 – Números Naturais: esse capítulo é subdividido em 18 unidades, onde 07 (sete) se referem às propriedades dos números naturais e suas operações. O restante trata dos sistemas de numeração.

Sendo coerente com a proposta inicial do livro, tomando conjuntos como base para o ensino, os autores, durante todo o capítulo, buscam apresentar os números naturais, suas operações e propriedades com exemplos usando a representação de conjuntos por propriedade ou diagramas.

A noção de números é apresentada, por exemplo, a partir de situações envolvendo a correspondência biunívoca (correspondência um a um). A partir daí, são feitas as comparações entre conjuntos e só depois para generalização são apresentados os numerais, os algarismos e os símbolos que os acompanham para comparação (símbolos de desigualdade), que representamos no quadro abaixo.

Quadro 6

Lista dos sinais de desigualdade

| Símbolo | Significado |
|---------|----------------|
| $>$ | Maior |
| \geq | Maior ou igual |
| $<$ | Menor |
| \leq | Menor ou igual |

Os problemas aparecem nos exercícios de reforço e pela classificação de Dante (2003), podem ser definidos como problemas padrão. Apesar de não constarem muitos problemas nos capítulos, os autores reservaram uma unidade do capítulo somente para a Resolução de Problemas, onde estão alguns problemas de aplicação. Talvez por isso não tenham colocado em foco o trabalho com problemas nas outras unidades.

Dois fatores são relevantes e devem ser destacados nesse capítulo: no primeiro é colocada a introdução de noção de cálculo algébrico difundida em alguns exercícios, abordando as propriedades genéricas como, por exemplo, no caso do sucessor de um número qualquer, representado por $x + 1$.

O segundo fator a ser destacado se refere à Resolução de Problemas. Apesar de o autor enfatizar os exercícios tanto em quantidade quanto em semelhança, ao trabalhar os problemas, ele procura seguir os passos da resolução de problemas. Segundo Polya (1995) são:

- 1) Compreender o problema onde o aluno deve considerar as partes principais do problema e desejar resolvê-lo;
- 2) Estabelecer um plano, traçar estratégias de resolução. O principal é a concepção das idéias, podendo estas surgir gradualmente, a partir das indagações e sugestões;
- 3) Executar o plano, executar a estratégia que chegue a resposta correta, mas para isso é preciso conhecimento anteriores, de bons hábitos e de concentração no objetivo e paciência;
- 4) Retrospecto, se examina o que foi feito e verifica se há outros caminhos, melhorando a resolução, e também aperfeiçoando e aprofundando a capacidade de resolver problemas. (POLYA, 1995, p.4-10).

Mesmo não sendo de modo formal, o livro apresenta os problemas destacando:

- a) Número desconhecido: ao questionar o aluno sobre o valor desconhecido, além de trabalhar a álgebra, o remete a primeira fase da resolução de problemas no caso a *compreensão*.
- b) Condição do problema: ao questionar sobre as condições os autores tentam levar o aluno a ver como o problema pode ser resolvido a partir dele – *estabelecimento do plano*.
- c) Cálculo: seria a fase de *execução do plano*.
- d) Resposta: apesar de não ser específico é na resposta que deve ser retomado o problema.

Percebemos que, nos exemplos do livro, a linguagem é objetiva, portanto, seria necessário, nesse período, que o professor estivesse a par da teoria envolvendo essa tendência de ensino e que inserisse em seu planejamento outras atividades envolvendo diferentes tipos de problemas e a criatividade, para extrapolar a proposta do livro.

Capítulo 3: Nessa parte o conteúdo está dividido em divisores e múltiplos em **IN** – está subdividido em 8 unidades. Nele as regras de divisibilidade são definidas e exercitadas por meio de exercícios de fixação e reforço. A característica desse capítulo é o exercício das técnicas operatórias para os cálculos envolvendo **mmc** (mínimo múltiplo comum) e **mdc** (maior divisor comum).

Capítulo 4: Nessa parte intitulada os números racionais absolutos – aborda o conceito de fração e número decimal, suas relações e as operações que os envolvem, no caso: a adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação.

O conteúdo de frações é apresentado nas doze primeiras unidades e os números decimais nas sete últimas.

Semelhante ao capítulo 2, as unidades são trabalhadas por meio de exemplos e definições. Os problemas são poucos e diluídos em algumas unidades (nas que contém operações), os problemas são do tipo padrão, mas alguns deles também podem ser considerados como de aplicação¹⁵ por mostrarem alguma relação com o cotidiano, como no exercício 5 da unidade 9 (p. 153):

Um trabalhador ganha Cr\$18 500,00. Se ele gasta $\frac{4}{5}$ do seu salário em alimentação, quanto lhe sobra para outras despesas?

Observamos que, nesse exemplo, os autores relacionam o conteúdo de frações com as despesas e o salário, no período dado em cruzeiros. Essa situação pode ser observada, atualmente, quando dizemos que não pode ser gasto mais de um terço do salário com moradia.

Capítulo 5: Esse capítulo trata do conteúdo de geometria e se encontra dividido em 4 (quatro) unidades. Os autores não apresentaram a seção de testes, conforme aconteceu nos outros.

As unidades tratam das noções básicas, introdutórias do conteúdo de geometria como: ponto, reta, segmentos, plano, curvas e polígonos. A respeito desse último é apresentada também a sua classificação. A forma de abordagem dos assuntos abarca definições e representação por figuras. Como exemplo, podemos citar a definição apresentada na unidade 4 (p. 201).

Uma poligonal em que as extremidades coincidem é um polígono?

Antes de apresentar essa definição, os autores usaram desenhos para a compreensão do que seria afirmado a seguir. São elas:

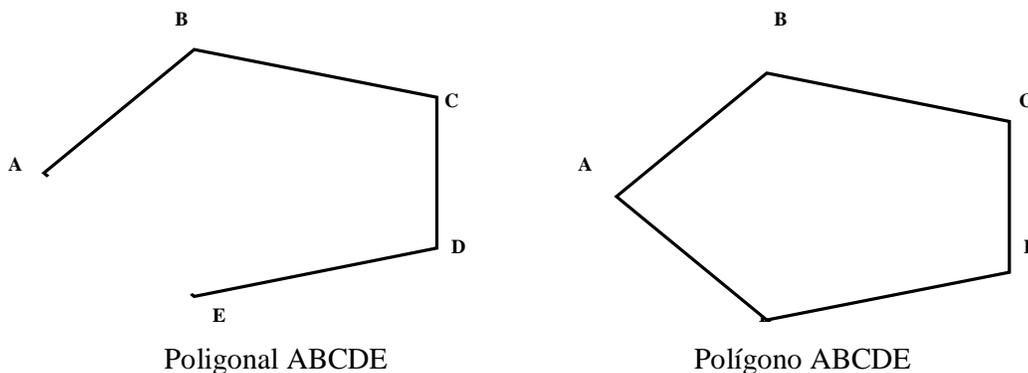


Figura 5: Figuras utilizadas para conceituar polígono. Volume da 5ª série, p. 201.

¹⁵ Segundo Dante (2003)

Os autores ainda aproveitam as figuras como exemplos para generalizar as definições de vértice e lados.

Capítulo 6: Essa parte é separada em 5 (cinco) unidades e aborda o sistemas de unidades: de comprimento, área, volume, massa e tempo.

Para mostrar as relações entre as medidas, seus múltiplos e submúltiplos no capítulo, à semelhança dos outros capítulos, os autores trabalham o assunto utilizando modelos. As tabelas de transformação também são mostradas nas unidades de 1 a 4. Os problemas que aparecem são assim distribuídos:

QUADRO 7

Distribuição de exercícios por unidade. Volume da 5ª série

| Unidade | Assunto | Quantidade de problemas |
|---------|-------------------------------|-------------------------|
| 1 | Medida de comprimento | 04 |
| 2 | Medida de área | 03 |
| 3 | Medida de volume e capacidade | 01 |
| 4 | Medida de massa | 02 |

Fonte: Ângela Cristina dos Santos

Como em outros capítulos, a prioridade deste, está em saber operar os exercícios que são repetitivos e visam a exercitar a habilidade dos estudantes nos cálculos, fato percebido pela quantidade na qual são apresentados.

2.2.2.2. Volume II: 6ª série do Ensino Fundamental.

O volume II foi destinado a 6ª série do Ensino Fundamental. Os temas a serem estudados nesse livro foi distribuído em 7 capítulos. São eles:

Capítulo 1 – Nesse capítulo trabalha-se com Números Inteiros: foi subdividido em 12 unidades, nelas é abordado o conjunto dos números inteiros, suas propriedades e as operações: adição, subtração, multiplicação, divisão exata, potenciação e radiciação. Como novidade é a inserção nesse capítulo, na unidade 9, da propriedade *distributiva*, importante para as operações envolvidas nas equações e também nos cálculos algébricos

Em geral, se a , b e c são números inteiros quaisquer temos que

$$a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$$

e, trocando a ordem dos fatores, temos também que

$$(b + c) \cdot a = b \cdot a + c \cdot a$$

Esta é a chamada *propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição*.

Figura 6: Apresentação da propriedade distributiva no volume da 6ª série, p. 39.

Para introduzir os números inteiros, os autores partem de situações envolvendo a aplicabilidade do conceito desse número em situações envolvendo temperatura. Na introdução 1 é apresentada algumas figuras de Bekers, gelo, que não é uma característica da coleção.

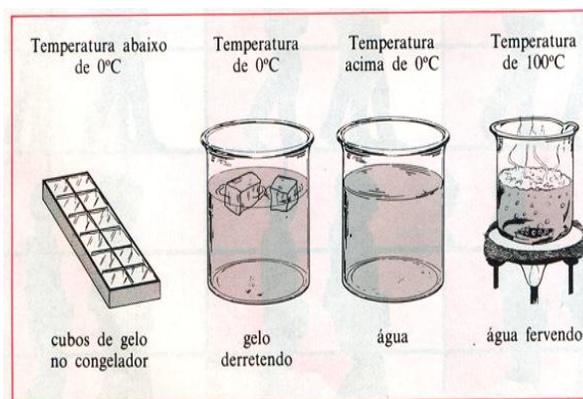


Figura 7: Ilustração para a introdução dos números inteiros, p. 2.

Os problemas – do tipo padrão – aparecem no exercício de reforço nas unidades que envolvem operações. A álgebra aparece apenas nas generalizações das propriedades, inclusive as de potenciação e em exercícios que tratam de propriedade distributiva.

Os exercícios envolvem o reconhecimento e a classificação de números e, no caso das unidades que apresentam as operações, é priorizado o cálculo numérico, a habilidade de se operar com os números. Esse fato é percebido pela grande quantidade de exercícios repetitivos, conforme podemos observar na página 48, destacada na figura abaixo (fig. 8).

EXERCÍCIOS DE REFORÇO

1. Calcule as potências.

- a) $(+8)^2$ b) $(-6)^2$ c) $(-4)^3$ d) $(+5)^4$ e) $(+17)^1$ f) $(+17)^0$ g) $(-9)^0$
 h) $(-9)^1$ i) $(+1)^9$ j) $(-1)^9$ k) $(-1)^{10}$ l) $(-10)^1$ m) $(-7)^3$ n) $(+3)^0$
 o) $(-11)^2$ p) 0^{18} q) $(-2)^6$ r) $(+2)^{10}$ s) $(-2)^{10}$ t) $(+1)^{120}$ u) $(+1)^{137}$
 v) $(-1)^{240}$ x) $(-1)^{325}$ z) $(-10)^0$

2. Complete o quadro.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|-------|----|----|----|----|-----|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| número | a | +5 | -5 | +8 | -8 | +10 | -10 | 0 | -1 | +1 | -2 | +2 | -3 | +3 | -4 | +4 |
| quadrado do número | a^2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| cubo número | a^3 | | | | | | | | | | | | | | | |

3. Calcule as expressões.

- a) $(-1)^5 - (-1)^4 - (-1)^3 - (-1)^2$
 b) $2^5 - (-2)^4 - (-2)^3 - 2^2$
 c) $-3 \cdot 2^0 + (-1)^2 - 5 \cdot (-2)^3$
 d) $7 + 3^2 - 2 \cdot 4^2$
 e) $-5^2 + 2 \cdot 5^1 - 3 \cdot (-5)^0$
 f) $2 \cdot (-2)^2 - 2 \cdot (-2)^1 + 2 \cdot (-2)^0$
 g) $(-1)^3 + (-1)^2 + 3(-1)^1 - 5(-1)^0$
 h) $2^2 \cdot (-3)^1 + (-5)^2 \cdot 7^0$
 i) $(-4)^3 : (-2)^5 + 2 : (-10)^0$
 j) $8^2 : [3^2 - (1 - 2^3)]$

4. Aplique as propriedades e calcule.

- a) $(-2)^3 \cdot (-2)^2$ b) $[(-2)^3]^2$ c) $[(-2)^1]^4 \cdot (-2)^3$ d) $[(-2)^2]^2 \cdot [(-2)^3]^0$

5. Classifique em verdadeiro ou falso (calcule as expressões se for necessário).

- a) $3^2 \cdot 3^0 \cdot 3^3 = 3^5$ f) $(-7)^2 + (-2)^2 = (-9)^2$
 b) $3^2 + 3^0 + 3^3 = 3^5$ g) $[(-3) + (+2)]^2 = (-3)^2 + (+2)^2$
 c) $(3^3)^3 = 3^6$ h) $[(+5) - (-1)]^2 = (+5)^2 - (-1)^2$
 d) $2^0 = 1$ e) $0^2 = 0$ i) $[(-5) \cdot (+4)]^2 = (-5)^2 \cdot (+4)^2$
 e) $(-4)^2 = 16$ e) $-4^2 = -16$ j) $[(+15) : (-3)]^2 = (+15)^2 : (-3)^2$

Figura 8: Exercícios de reconhecimento e algoritmos, p. 48.

Observamos que, nesses exercícios mostrados na figura 5, são apresentados grande quantidade de alternativas e se repetem na forma de fazer e nos enunciados.

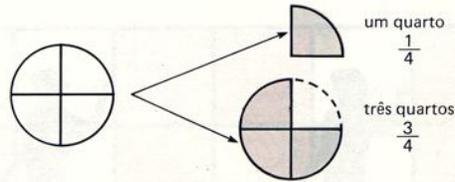
Capítulo 2 – Números racionais: esse capítulo é subdividido em 8 unidades, 05 (cinco) tratam das operações.

Nos números racionais, as frações são introduzidas por meio da operação de divisão não exata, diferentemente do volume I, onde as frações foram introduzidas por meio da noção partes de um todo.

A figura 9, a seguir, ilustra a introdução feita pelo autor.

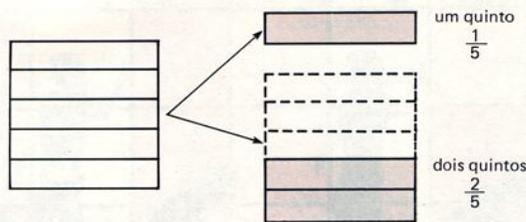
Quando tomamos uma unidade, aqui representada por um círculo, e a dividimos em 4 partes iguais, cada parte é chamada *um quarto*.

Se consideramos três dessas partes, formamos *três quartos* da unidade, que indicamos com $\frac{3}{4}$.



Quando tomamos uma unidade, representada por um quadrado por exemplo, e a dividimos em 5 partes iguais, cada parte é chamada *um quinto*.

Se tomarmos duas dessas partes, formamos *dois quintos* do inteiro, que indicamos com $\frac{2}{5}$.



O par de números naturais $\frac{3}{4}$ é uma fração.

O par de números naturais $\frac{2}{5}$ é outra fração.

Chama-se fração todo par $\frac{a}{b}$ (leia: *a sobre b*) de números naturais, com o segundo diferente de zero, onde:

- o primeiro número (*a*), chamado numerador, indica quantas partes tomamos da unidade;
- o segundo número (*b*), chamado denominador, indica em quantas partes iguais a unidade foi dividida.

O numerador e o denominador são os termos da fração.

Figura 9: Introdução ao conceito de frações apresentado no volume I, p. 130.

Observamos que, no volume I, a fração $\frac{1}{3}$ foi exemplificada destacando-se o número de partes em que o inteiro foi dividido pelo número de partes coloridas, portanto, *parte de um todo*.

Já no volume II, as frações são definidas, por meio de exemplos da seguinte forma (p. 54-55):

$$a) (+14) : (+6) = +\frac{14}{6} = +\frac{7}{3}$$

$$b) (+14) : (-6) = -\frac{14}{6} = -\frac{7}{3}$$

$$c) (-14) : (+6) = -\frac{14}{6} = -\frac{7}{3}$$

$$d) (-14) : (-6) = +\frac{14}{6} = +\frac{7}{3}$$

Observamos que nesse caso as frações foram conceituadas como sendo o resultado de uma divisão.

As regras de sinal de números inteiros são também utilizadas nesses exemplos e, a partir deles, os autores definem o conjunto racional, (p. 55):

$$\mathbf{Q} = \left\{ \frac{a}{b} / a \in \mathbf{Z}, b \in \mathbf{Z}, b \neq 0 \right\}$$

Os números decimais também são apresentados por meio da divisão, diferentemente do volume I que introduziu os decimais como resultado de uma fração decimal.

As atividades também priorizam o cálculo algébrico, não apresentando nenhum tipo de problema, com exceção da última unidade que trata da média aritmética. Nessa unidade são apresentados 6 exercícios, sendo que, 4 são problemas com aplicação direta da definição de média, conforme página 82.

Se temos alguns números racionais e dividimos a sua soma pelo número de parcelas, obtemos um número chamado média aritmética dos números dados.¹⁶

Capítulo 3: Essa parte do livro constitui-se das Equações do 1º grau – está subdividido em 8 unidades. Essa unidade trata da representação de sentenças matemáticas em linguagem Matemática – uso de símbolos matemáticos e letras na representação dos números – e da definição e resolução de equações.

As unidades 1,2 e 3 têm como preocupação a representação Matemática e a determinação do conjunto universo e conjunto verdade.

A equação é definida na unidade 4. Os autores utilizam o princípio de equivalência para explicar a resolução de equações em todos os exemplos. Na última unidade, os autores apresentam equações com soluções impossíveis ou inúmeras, no caso são equações impossíveis e identidades, respectivamente.

Os problemas são trabalhados apenas na unidade 7. Na seção de exercícios, em todos os problemas é destacado: *incógnita, conjunto universo, equação, resolução*, procurando direcionar os alunos nas fases da resolução de problemas: interpretação, elaboração de um plano e resolução. Nos exemplos não foi priorizada a quarta fase que seria a da verificação dos resultados.

¹⁶ Grifo do autor.

Apesar de esse assunto estar inserido no campo do cálculo algébrico, nessa unidade também é priorizada a linguagem técnica e o saber fazer.

Capítulos 4 e 5: Esses capítulos abordam o conteúdo de inequações simples e sistemas de equações do 1º grau, respectivamente. O capítulo quadro não utiliza problemas para a compreensão e/ou fixação de conteúdos. Esses só aparecem nas três últimas unidades do capítulo 5 (unidades 4,5 e 6)

Os autores utilizam a noção de conjuntos – resquício da Matemática Moderna – para introduzir Sistemas de Equações. Usando conjuntos os autores apresentam a definição de par ordenado, produto cartesiano e a representação do plano cartesiano. A partir daí, define equação com duas variáveis e sistemas.

As soluções dos sistemas são mostradas de acordo com os métodos: gráfico, de substituição e método da adição. É interessante destacar que os sistemas impossíveis ou indeterminados são trabalhados também no plano cartesiano, o que facilita a visualização da resposta, característica da Modelagem Matemática.

Capítulo 6: Razões e Proporções – esse capítulo encontra-se dividido em 9 unidades. É caracterizado pelo cálculo numérico. Trata das noções de razão e proporção e suas propriedades. Apresenta as grandezas direta e inversamente proporcionais que vem a ser utilizadas nas unidades posteriores que abordam regra de três.

Em relação ao restante do livro, esse capítulo apresenta um grande número de problemas, em sua maioria, de aplicação, principalmente ao tratar dos conteúdos de porcentagem e juros simples.

Capítulo 7: Geometria – está subdividido em 4 unidades. Essas unidades trabalham o conteúdo de ângulos: definição, leitura e as operações (adição, subtração, multiplicação e divisão por um número natural).

Os exemplos e as noções de ângulo são apresentadas por meio do desenho de um transferidor que, conforme observamos anteriormente, não é uma característica da coleção: a utilização de desenhos ilustrativos.

Nesse capítulo também são trabalhadas as retas perpendiculares, a noção de ângulo reto (com sua medida) e ângulos complementares e suplementares. Não foram inseridos problemas e os exercícios se constituem de apenas cálculos e exercícios de reconhecimento envolvendo principalmente os enunciados do tipo “complete”.

2.2.2.3. Volume III: 7ª série do Ensino Fundamental.

O 3º volume da coleção foi destinado à 7ª série do Ensino Fundamental. Este volume foi subdividido em 6 capítulos, sendo o último destinado à geometria.

Capítulo 1 – Números reais: essa parte foi subdividida em 04 unidades. Antes de conceituar os números reais, os autores retomam o conjunto dos números racionais e fazem o estudo da dízima periódica e da fração geratriz. Em seguida, definem os números irracionais como sendo aqueles que são representados por números decimais infinitos e não periódicos. Posteriormente, mostram o conjunto dos números reais (IR) como sendo formado pela união dos racionais com os irracionais.

Algebricamente, os autores definem os subconjuntos de IR, da seguinte forma (p. 9):

- | | |
|---|--|
| 1. $\mathbb{IR}^* = \mathbb{IR} - \{0\}$ | 5. $\mathbb{IR}_-^* = \{x \in \mathbb{IR}/x < 0\}$ |
| 2. $\mathbb{IR}_+ = \{x \in \mathbb{IR}/x \geq 0\}$ | 6. $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$ |
| 3. $\mathbb{IR}_+^* = \{x \in \mathbb{IR}/x > 0\}$ | 7. $\mathbb{Z} \subset \mathbb{Q}$ |
| 4. $\mathbb{IR}_- = \{x \in \mathbb{IR}/x \leq 0\}$ | 8. $\mathbb{Q} \subset \mathbb{IR}$ |

A relação entre os conjuntos dos números Naturais (N), Inteiros (Z), Racionais (Q) e Reais (IR), foi representada por um diagrama, conforme mostrado a seguir (p. 9):

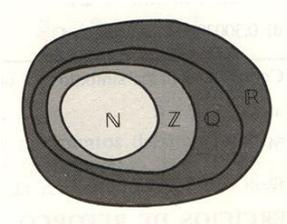


Figura 10: Diagrama da relação entre os conjuntos N, Z, Q e IR, p. 9.

A reta também foi usada na representação dos números reais, a partir dela foi destacado o conceito de valor absoluto, como sendo a distância de um número real até o zero, e a comparação a partir do número de casas decimais.

Nas operações destacaram-se, no capítulo, as propriedades da adição e multiplicação de forma algébrica sem o uso de exemplos numéricos, recordando inclusive a propriedade distributiva, estudada no livro da sexta série.

Os exercícios de fixação têm como característica as generalidades, o reconhecimento e a memorização. Apenas os exercícios envolvendo a determinação das dízimas, da fração geratriz ou a aplicação da propriedade distributiva necessitaram de cálculos com as quatro operações fundamentais.

Capítulo 2: Potenciação e Radiciação. Esse capítulo apresenta também 4 unidades que trabalham exemplos e exercícios de algoritmos. Nele é definido o número quadrado perfeito e é exemplificado como se dá a extração por meio da fatoração.

Capítulo 3: Cálculo Algébrico – está subdividido em 20 unidades. Nesse capítulo é retomada a linguagem Matemática: o uso das letras e dos símbolos matemáticos. A partir daí, as unidades abordam a álgebra como uma ferramenta para a generalização dos números e suas propriedades. Para isso, são definidos monômios e polinômios com suas operações, no caso a adição, a multiplicação e como particularidade da multiplicação a potenciação, com expoente até três, trabalhados nos exercícios e, finalmente a divisão – por um monômio e também por polinômio.

Os capítulos que tratam dos produtos notáveis apresentam exercícios muito repetitivos, com o propósito de levar o aluno a memorizá-los, tendo em vista também o grande número deles envolvendo diretamente a aplicação das regras apresentadas.

Os conteúdos apresentam uma ordenação lógica em que cada assunto é pré-requisito para compreensão e resolução de atividades que viriam posteriormente, como no caso do mmc e do mdc que juntamente com as regras de fatoração são utilizados para o estudo da simplificação e das operações de frações algébricas.

No geral, essa unidade apresenta uma linguagem extremamente técnica, tomando como base para a compreensão de todas as unidades a utilização “do fazer passo a passo”. A ausência de problemas e os exercícios repetitivos deixam claro que o objetivo do capítulo é fazer com que o aluno adquira a habilidade em operar com os cálculos algébricos por meio do treinamento e memorização.

Capítulo 4: Equações do 1º grau – Esse capítulo retoma as noções de equação do 1º grau e suas as formas de resolução. Aprofunda o tema, ao utilizar os processos de fatoração e os cálculos para determinação do mmc e do mdc de polinômios para resolver equações do 2º grau, literais e fracionárias. Ressaltamos que as equações do 2º grau serão retomadas no volume IV – 8ª série, e que esse capítulo trata apenas dos métodos de resolução sem apresentar a contextualização do conteúdo.

Capítulo 5: Inequações do 1º grau. Assim como no capítulo anterior, os autores retomam o assunto por meio de exemplos e pela definição. Além disso, aprofundam o tema, tendo em vista que as soluções nesse momento estão dentro do campo dos reais, por isso, utilizam a reta numérica real para mostrar ao aluno como podem ser representadas.

O método de resolução é mostrado por meio de exemplos que envolvem os princípios da desigualdade: aditivo e multiplicativo. Assim como nos dois capítulos anteriores, os exercícios de fixação são repetitivos e reforçam o saber fazer, a memorização.

Capítulo 6: de todos os volumes é o capítulo que apresenta o maior número de unidades, num total de 25 (vinte e cinco). Os autores iniciam o capítulo com a noção e definição de congruência de segmentos, de ângulos e definição de ponto médio de um segmento, e bissetriz. Esses assuntos são abordados nas quatro primeiras unidades. É interessante observarmos que, pela primeira vez, é citado o compasso para a determinação de entes geométricos, no caso, o ponto médio e a bissetriz. As atividades dessas unidades envolvem reconhecimento, todos com o enunciado “complete os cálculos para a determinação de medidas de segmentos e ângulos”.

A unidade 5 define a posição relativa entre duas retas mostrando essas posições no plano e contempla exercícios de reconhecimento todos de completar, conforme figura 11, apresentada na seqüência.

Posições relativas de duas retas
 Duas retas coplanares distintas podem ser *concorrentes* ou *paralelas*.

$r \cap s = \{P\}$
 r e s são concorrentes.

$a \cap b = \emptyset$
 a e b são paralelas.

EXERCÍCIOS

- Complete.
 - Se os pontos A e B da reta r pertencem ao plano α , todos os pontos da pertencem ao
 - Se $A \in \alpha$ e $B \in \alpha$, então a reta r em α .
- Complete.
 - Se os pontos e pertencem ao plano α , todos os pontos da reta s ao plano α .
 - Se $C \in \alpha$ e $D \in \alpha$, então a reta s em α .
- Complete.
 - Se as retas r e s estão contidas no plano α , elas são retas
 - Se as retas e são coplanares, elas estão num mesmo

Figura 11: Exercícios envolvendo posições relativas da reta no plano, p. 144.

Já a unidade 6 mostra por meio de desenho o que vem a ser os ângulos OPV – opostos pelo vértice e os define da seguinte forma:

Dois ângulos são opostos pelo vértice quando os lados de um deles são semi-retas opostas aos lados do outro. (p. 146)

Além disso, apresentam como definição:

Dois ângulos opostos pelo vértice são congruentes. (p. 147)

Essa propriedade é apresentada pelos autores por meio da definição de ângulos suplementares. Todas as atividades dessa unidade envolvem exercícios de algoritmo, tendo em vista que procuram encontrar por meio de operações os valores desconhecidos.

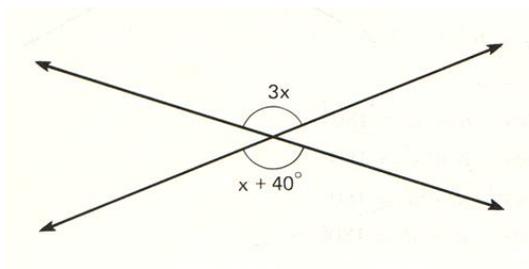


Figura 12: Exemplo de exercício de determinação de valores desconhecidos, p. 148.

Nesse exercício é necessário aplicar a definição de ângulos OPV para montar uma equação e determinar o valor de x .

A unidade 7 aborda o paralelismo entre as retas, e destaca os ângulos correspondentes e OPV, determinados por duas retas paralelas cortadas por uma transversal. Semelhante a unidade anterior, os exercícios abordam a determinação de valores desconhecidos.

As unidades 8 e 9 apresentam o conteúdo de triângulos e os estudam quanto à classificação, a condição de existência dos mesmos e a soma de seus ângulos. A condição de existência e conseqüentemente a desigualdade triangular é mostrada na unidade 8 por meio da tentativa de construção de um triângulo com medidas dadas, usando compasso. Os exercícios observam apenas a aplicação dos conceitos apresentados.

A congruência e os casos de congruência são abordados nos capítulos 10 e 11, por meio de definições e construção respectivamente. Nas construções não fica especificado o uso do compasso, mas como nos exemplos são dados os valores dos ângulos, seria necessário o uso do transferidor e da régua. Os casos de congruência apresentados pelos autores são:

1. LAL: lado – ângulo – lado.
2. ALA: Ângulo – lado – ângulo.
3. LLL: lado – lado – lado.
4. LLA_0 : lado – lado – ângulo oposto.
5. Caso especial: cateto hipotenusa

Os exercícios dessas unidades envolvem reconhecimento do conteúdo e utilizam os verbos como completar, indicar e relacionar e também o cálculo de valores desconhecidos.

A unidade 12 trata de atividades envolvendo os segmentos notáveis:

- Mediana que é definida como:
[...] um segmento com extremidades num vértice e no ponto médio do lado oposto. (p. 175).
- Bissetriz:
[...] um segmento com extremidades num vértice e lado oposto e que divide o ângulo desse vértice em dois ângulos congruentes. (p. 176).
- E Altura
[...] um segmento perpendicular à reta suporte de um lado, com extremidades nesta reta e no vértice oposto a esse lado. (p. 176).

À semelhança das outras unidades, a fixação desse conteúdo é dado por meio de exercícios envolvendo o cálculo de valores desconhecidos.

A unidade 13 está reservada ao estudo do triângulo isósceles, por meio de demonstrações e usando a linguagem formal matemática, os autores mostram as propriedades do triângulos isósceles.

P1: Em qualquer triângulo isósceles, os ângulos da base são congruentes. (p.180).

P2: Se um triângulo possui dois ângulos congruentes, então este triângulo é isósceles. (p. 181).

Dessas propriedades são apresentadas as relações entre os lados e os ângulos de um triângulo equilátero: todo triângulo equilátero e equiângulo e vice versa.

Os capítulos 14 a 18 tratam da definição de quadriláteros convexo e da apresentação dos quadriláteros notáveis, no caso: o retângulo, o losango, o quadrado, o trapézio, o paralelogramo. Nessas unidades, os quadriláteros são classificados e suas propriedades demonstradas como no caso da congruência dos lados opostos de um paralelogramo.

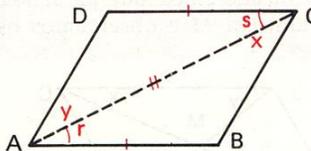
Lados opostos paralelos e congruentes

Consideremos um *quadrilátero ABCD* com os lados opostos \overline{AB} e \overline{CD} paralelos e congruentes:

$$\overline{AB} \parallel \overline{CD} \quad \text{e} \quad \overline{AB} \cong \overline{CD}$$

Tracemos a diagonal \overline{AC} e observemos os ângulos \hat{r} e \hat{s} .

Do paralelismo de \overline{AB} e \overline{CD} vem que $\hat{r} \cong \hat{s}$.



Observando os triângulos $\triangle ABC$ e $\triangle CDA$ vem:

$$\left. \begin{array}{l} \overline{AB} \cong \overline{CD} \\ \hat{r} \cong \hat{s} \\ \overline{AC} \text{ comum} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{LAL}} \triangle ABC \cong \triangle CDA \Rightarrow \hat{x} \cong \hat{y}$$

De $\hat{x} \cong \hat{y}$ vem que $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$.

Como $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ e $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$, *ABCD* é paralelogramo.

Conclusão

Todo quadrilátero convexo que possui dois lados opostos *paralelos* e *congruentes* é paralelogramo.

Figura 13: Demonstração da congruência dos lados opostos de um paralelogramo, p. 196.

Observe que, nessa demonstração, não foram utilizados elementos numéricos, a prova foi feita observando o formalismo matemático.

É interessante destacarmos dois pontos nessas unidades: primeiro é o fato dos autores estabelecerem as relações entre os diferentes quadriláteros, por exemplo, “todo retângulo é um paralelogramo”. Essas relações foram observadas nos exercícios 6 e 7 da página 193.

Em seguida, podemos observar a colocação de vários problemas envolvendo as propriedades e os cálculos dos lados, ângulos, diagonais e outros. Nesses exercícios, apesar de numéricos, seria necessário o conhecimento das propriedades estruturais das figuras para que se pudesse resolvê-los.

A diferença de dois ângulos consecutivos de um paralelogramo é 30° graus. Determine os ângulos do paralelogramo. (p. 198)

Observe que, para resolver esse exercício, é necessário que o aluno reconheça que os ângulos consecutivos desse polígono são suplementares e que os ângulos opostos são congruentes. Logo esse tipo de atividade exige do aluno mais do que a aplicação imediata das operações podendo ser considerados então como problemas Heurísticos¹⁷.

¹⁷ Exigem do aluno um raciocínio que extrapola os dados contidos no exercício de modo a buscar estratégias de resolução. (DANTE. 2003).

As unidades 19 até 25, tratam do estudo da circunferência e do círculo. Nelas são abordadas: a definição, as posições relativas (entre reta-circunferência, circunferência-circunferência), segmentos e polígonos inscritos e circunscritos, arcos e ângulos na circunferência (inscritos, ângulo central e de segmento).

A abordagem desse conteúdo se dá por meio de demonstrações, apresentam poucos exemplos, ao contrário da unidade que trabalha a álgebra. A fixação do conteúdo envolve poucos exercícios de reconhecimento, apresentam muitas figuras e situações problemas voltados para determinação de termos desconhecidos.

Em geral, esse volume apresenta as técnicas de operações algébricas, no entanto, no conteúdo de geometria, são apresentadas situações problemas que, diferentemente das outras unidades e também de outros conteúdos abordados em outros volumes, obrigam os alunos a compreenderem realmente o assunto em questão para poderem buscar estratégias diferentes de resolução.

2.2.2.4. Volume IV: 8ª série do Ensino Fundamental.

O volume IV foi destinado à 8ª série do Ensino Fundamental. Este volume foi subdividido em 4 capítulos.

Capítulo 1 – Nessa parte são trabalhados os Radicais: simplificação e operações. Esse capítulo foi subdividido em 12 unidades, nelas foram abordados os conteúdos de potências e raízes.

As operações e suas propriedades são apresentadas na forma de casos onde cada um é exemplificado e fixado por meio de exercícios de fixação. As atividades visam aos cálculos numéricos e, em sua maioria, exibem o seguinte enunciado:

- a) Calcule.
- b) Dê o valor de:
- c) Sabendo que... calcule.

Os exercícios podem ser classificados como de algoritmo, pois o aluno tem necessidade de efetuar uma ou mais operações para resolvê-los. Como nos outros volumes, a prioridade dessa unidade é a técnica operacional.

Como inovação em relação a muitos livros que são utilizados atualmente, ele faz uma prévia de como se resolver equações do tipo:

$$x^n = a \Rightarrow x = \sqrt[n]{a}$$

, para n = 2, 3 ou 4

Esse tipo de atividade já prepara o aluno para a resolução de equações quadráticas e biquadradas, assuntos estudados no capítulo seguinte.

Capítulo 2: Equações do 2º grau: esse capítulo contém 11 unidades. Nessas unidades foram apresentadas: a definição – é toda equação da forma: $ax^2 + bx + c = 0$ – os coeficientes das equações, a forma reduzida e a resolução. As equações biquadradas, irracionais e os sistemas de equações do segundo grau foram trabalhadas nas 3 últimas unidades.

Para mostrar como resolver as equações incompletas os autores aplicaram, em exemplos, as propriedades dos números reais e a fatoração. Após esses exemplos eles generalizaram a resolução por meio de uma expressão algébrica.

Exemplos:

QUADRO 8

Modelo de Resolução de equações do 2º grau do tipo $ax^2 + c = 0$; generalização. 8ª série.

| Resolução da equação incompleta do tipo $ax^2 + c = 0$ | |
|---|---|
| Exemplo (p. 48) | Generalização (p. 49) |
| $4x^2 - 9 = 0 \Rightarrow 4x^2 = 9 \Rightarrow x^2 = \frac{9}{4} \Rightarrow$ $\Rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{9}{4}} \Rightarrow x = \pm \frac{3}{2}$ $V = \left\{ \frac{3}{2}, -\frac{3}{2} \right\}$ | $x^2 = \frac{-c}{a} \Rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{-c}{a}}$ $V = \left\{ \sqrt{\frac{-c}{a}}, -\sqrt{\frac{-c}{a}} \right\}$ |

FONTE: IEZZI et al, v. 4, 1982, p. 48 e 49.

Nesse quadro, percebemos claramente a tentativa de simplificação da linguagem Matemática e da compreensão do conteúdo colocada de forma de um exemplo que exige do aluno apenas as propriedades de raízes que foram abordados anteriormente no capítulo 1. A generalização vem em um momento posterior após a compreensão envolvendo o cálculo numérico.

QUADRO 9

Modelo de Resolução de equações do 2º grau do tipo $ax^2 + bx = 0$; generalização. 8ª série.

| Resolução da equação incompleta do tipo $ax^2 + bx = 0$ | |
|---|---|
| Exemplo (p. 47) | Generalização (p. 49) |
| <p>$3x^2 - 10x = 0 \Rightarrow x \cdot (3x - 10) = 0$, Sabemos que um produto de números reais dá zero, somente se um dos fatores for zero. Como o produto $x \cdot (3x - 10) = 0$, temos:</p> <p>$x = 0$ ou $3x - 10 = 0$, ou seja, as raízes da equação são</p> <p>$x = 0$ ou $x = \frac{10}{3}$</p> <p>$v = \left\{ 0, \frac{10}{3} \right\}$</p> | $x^2 = \frac{-c}{a} \Rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{-c}{a}}$ $V = \left\{ \sqrt{\frac{-c}{a}}, -\sqrt{\frac{-c}{a}} \right\}$ |
| <p>FONTE: IEZZI et al, v. 4, 1982, p. 47 e 49.</p> | |

Esse quadro mostra novamente a simplificação do conteúdo por meio do exemplo apresentado. Nesse exemplo, em particular, e também em outros exercícios do capítulo, a resolução foi realizada por meio do processo de fatoração *fator comum em evidência*, conteúdo ministrado na sétima série.

A resolução da equação do 2º grau completa é dada por meio da Fórmula de Báskara.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \text{ onde}$$

- I. a: é o termo que acompanha x^2 .
- II. b: é o termo que acompanha x.
- III. c: é o termo independente da equação.

A generalização dessa expressão foi obtida pelo método de completar quadrados e fatoração. É interessante notar que, para isso, não foram utilizados exemplos anteriores. Os exemplos foram colocados depois da fórmula com o objetivo de mostrar a aplicação da mesma.

Observamos também que, na página 52, a fórmula é apresentada com um erro, que acreditamos seja de impressão tendo em vista que os modelos foram resolvidos corretamente. O erro apresentado encontra-se na raiz quadrada que foi colocada apenas no termo b^2 , como mostramos a seguir.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Foram apresentados alguns problemas do tipo padrão e de aplicação diluídos nas unidades na seção de exercícios de reforço. Nas unidades 6 e 7 que explicam *a relação entre os coeficientes e raízes* e *a forma fatorada* da equação do 2º grau, respectivamente, não aparece nenhum tipo de problema.

Pela grande quantidade de exercícios, em sua maioria de algoritmo, envolvendo cálculos e aplicação direta de fórmulas, e pela pouca quantidade e variedade de problemas trabalhados nesse capítulo, podemos considerar que se priorizava naquele momento a economia de tempo, pois os problemas, segundo a ordem apresentada no texto, eram atividades que deveriam ser feitas em casa, contrariando a idéia atual, em que a Resolução de Problemas envolve atividades que devem ser realizadas em sala sob a orientação do professor. Esse fato também é característica da pedagogia tecnicista que ainda estava forte no período estudado, pelo menos no campo da Matemática, em 1982.

Finalizando o capítulo, os autores mostram a resolução de sistemas com equações do segundo grau, dando destaque para o método da substituição: método que consiste em isolar uma das variáveis numa equação e substituí-la em outra.

Capítulo 3: Esse capítulo trata da introdução ao ensino de funções. Está constituído por 9 unidades: relação; função (domínio e imagem); valor de uma função e gráfico; função polinomial de 1º grau; inequações do 1º grau, raiz e sinais da função $f(x) = ax + b$; função polinomial de 2º grau; raízes e sinais da função quadrática e inequações do 2º grau.

Os autores introduziram o assunto partindo da noção de conjuntos. A partir desse conceito eles conceituam relação, par ordenado e produto cartesiano. Este último sendo representado no plano cartesiano. Por meio de conjuntos também foram apresentados os conceitos de domínio, imagem e contradomínio. É bom ressaltar que essas estruturas configuram-se em uma permanência do Movimento de Matemática Moderna.

As funções foram apresentadas por meio de definições os modelos que mostram a construção dos gráficos que as representam foram construídos por meio de tabelas. No caso da função polinomial de 1º grau, os autores usaram a geometria, pois definiram “De maneira geral, o gráfico de uma função polinomial do 1º grau é uma reta” (p. 108) e logo a seguir mostram exemplos em que eles são construídos por apenas dois pontos, o mesmo ocorrendo

nos exercícios que os envolvem. Isso se deu por que de acordo com um dos postulados da geometria euclidiana “por dois pontos distintos passam uma única reta”.¹⁸

Em relação a função polinomial do segundo grau, os autores destacam também o cálculo do vértice, mas não o define como ponto de máximo ou mínimo. Eles finalizam o capítulo tratando das inequações, sem contextualização apenas aplicando a teoria do estudo do sinal.

Capítulo 4: Geometria – O volume contém 20 unidades. Esse capítulo trata do conteúdo de geometria e seguindo o modelo da época é colocado ao final do livro.

Atualmente muitos educadores procuram mesclar esse assunto nos outros conteúdos, tendo em vista sua aplicabilidade e também com o propósito de reduzir as dificuldades que os alunos têm na sua aprendizagem.

Na unidade 1, os autores apresentam o conceito de segmentos proporcionais que foi, nas unidades seguintes, utilizado para a compreensão do Teorema de Tales e de semelhança. Eles também mostram os casos de semelhança de triângulos e a partir deles as relações métricas no triângulo retângulo e destacamos dessas relações o teorema de Pitágoras e suas aplicações. Nessas unidades também são trabalhados conceitos de circunferência, corda e diâmetro, nos exercícios, conforme o exemplo da página 168 destacado abaixo.

10. Numa circunferência de 5 cm de raio, uma corda perpendicular a um diâmetro separa-o em duas partes das quais uma mede 2 cm. Calcule o comprimento da corda.

Figura 14: Exemplo de exercício envolvendo circunferência, p. 168.

É interessante notar que, diferentemente das outras unidades, apesar de serem inseridos muitos exercícios de algoritmo e de aplicação dos conceitos e teoremas apresentados, essa unidade oferece muitos problemas e demonstrações. Essas últimas foram feitas algebricamente e com rigor matemático e aparecem tanto na explicação quanto nos exercícios. Tal fato não exclui as atividades repetitivas, que caracterizam o exercício da técnica.

¹⁸ Retirado do volume I na coleção estudada, p. 188.

Teorema fundamental

Consideremos um triângulo ABC e seja DE um segmento paralelo ao lado BC como indica a figura.

a) Observemos os ângulos dos triângulos $\triangle ADE$ e $\triangle ABC$.

Do paralelismo de \overline{DE} e \overline{BC} temos que

$$\hat{D} \equiv \hat{B} \text{ e } \hat{E} \equiv \hat{C}.$$

Então os triângulos $\triangle ADE$ e $\triangle ABC$ têm os ângulos ordenadamente congruentes:

$$\hat{D} \equiv \hat{B}, \hat{E} \equiv \hat{C} \text{ e } \hat{A} \text{ é comum} \quad (1).$$

b) Sendo $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$, aplicando o Teorema de Tales nas transversais \overline{AB} e \overline{AC} , temos:

$$\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} \quad (2).$$

Pelo ponto E vamos conduzir \overline{EF} paralela a \overline{AB} .

Sendo $\overline{EF} \parallel \overline{AB}$, aplicando o Teorema de Tales nas transversais \overline{AC} e \overline{BC} , temos:

$$\frac{AE}{AC} = \frac{BF}{BC}$$

Mas $\overline{BF} \equiv \overline{DE}$ pelo paralelogramo $BDEF$.

Substituindo \overline{BF} por \overline{DE} na igualdade acima vem:

$$\frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC} \quad (3).$$

Comparando (2) e (3) temos: $\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$ (4).

Agora, voltando aos triângulos $\triangle ADE$ e $\triangle ABC$, concluímos que eles têm ângulos congruentes (pela expressão (1)) e lados proporcionais (pela expressão (4)). Logo eles são semelhantes.

$$\triangle ADE \sim \triangle ABC$$

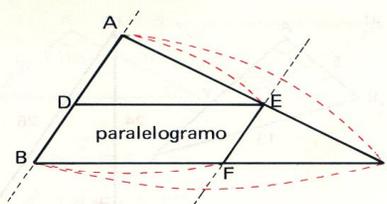
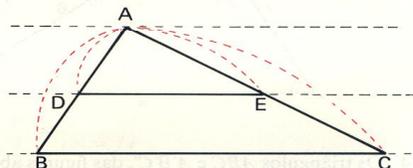
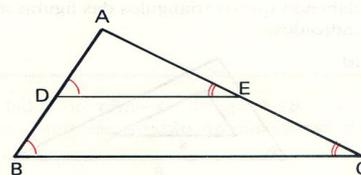


Figura 15: Demonstração do Teorema Fundamental de Semelhança, p. 156.

As unidades de 7 a 10 retomam o estudo de área de figuras planas, no entanto, mostram a preocupação em estabelecer a equação que as determinam. Os exercícios de aplicação aparecem somente um por unidade, com exceção da unidade 10 que apresentam dois exercícios. O restante das atividades são problemas padrão, sendo que os de aplicação só aparecem na unidade 7.

Ao trabalhar com os polígonos regulares, os autores destacam a soma dos ângulos externos e internos de qualquer um deles, do seguinte modo: $S_i = (n - 2) \times 180^\circ$ e $S_e = 360^\circ$, onde n é o número de lados do polígono (p. 185). Eles mostraram esses resultados à partir de exemplos envolvendo o triângulo, o quadrado, o pentágono e o hexágono e a soma de ângulos complementares. Mostrou também que a área pode ser determinada pelo produto entre o semi perímetro (p) e a apótema (a), generalizada pela expressão $A = p \times a$, da seguinte forma (fig. 18):

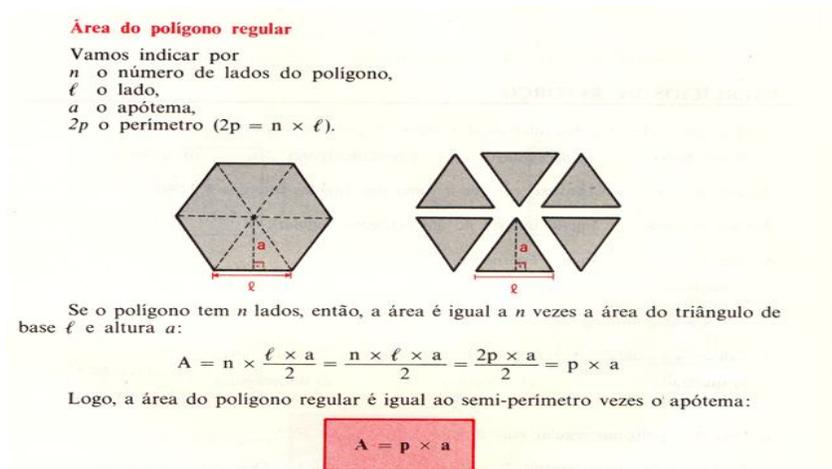


Figura 16: Determinação da área de um polígono regular por meio do perímetro, p. 189.

As relações entre lados e apótemas dos polígonos regulares são abordadas na unidade 12, a aplicação das fórmulas apresentadas são feitas por problemas padrão, num total de 13. Nenhum deles envolve questões relativas ao cotidiano.

As unidades de 13 a 16 são reservadas para o estudo da circunferência. Nelas seu comprimento, perímetro e área são apresentados com a noção de limite. Essa noção é apresentada da seguinte forma: “[...] se tomássemos polígonos com número de lados muito grande, os perímetros seriam aproximadamente iguais a um valor C que é chamado *comprimento da circunferência*”¹⁹. (p. 194)

Os exercícios envolvem aplicação de formulas, e na unidade 14, alguns problemas envolvem o cotidiano, como por exemplo:

Um marceneiro recebeu uma encomenda de uma mesa redonda que deve acomodar 8 pessoas com um espaço de 60 cm para cada pessoa. Calcule o diâmetro que a mesa deve ter. (p. 198)

As unidades 15 e 16 tratam do conteúdo de áreas do círculo e áreas de partes do círculo e da coroa, respectivamente. Nessas unidades os problemas apresentam uma mescla de todos esses conceitos, mas não vão além da aplicação das fórmulas.

As unidades 17 e 18 envolvem o reconhecimento e a aplicação das relações trigonométricas no triângulo retângulo, que também é utilizado para a determinação das razões trigonométricas dos ângulos notáveis: 30°, 45° e 60°. São poucos os problemas colocados nessas unidades, em particular, e aqueles, num total de três, que tratam alguma situação do cotidiano envolvem largura de um rio e comprimento de uma escada.

¹⁹ Grifo dos autores.

Os autores finalizam com os dois últimos capítulos tratando das relações métricas num triângulo qualquer e das relações métricas na circunferência. As relações são demonstradas e fixadas por meio de exercícios e problemas de fixação.

No geral, o livro tem uma abordagem tecnicista, com prioridade para o treinamento de cálculos e a memorização.

2.3. A influência da lei 5692/71 e a tendência pedagógica na obra.

A coleção analisada – Matemática (1982) – nos remete ao período em que foram publicados. Em 1982, o país ainda se encontrava sobre o domínio da ditadura, que impunha à educação um controle rígido sobre o que devia ser ensinado e como esse ensino deveria ser proposto. Nesse sentido, o livro revela as finalidades do ensino de Matemática da época: a formação para o trabalho. Nesse período, a Matemática já se encontrava consolidada enquanto disciplina e desempenhava um papel importante no currículo escolar, no caso a formação de mão de obra especializada para o mercado de trabalho.

Verificamos também que essa publicação estava de acordo com a lei 5692, promulgada em 11 de agosto de 1971, que em seu artigo 5º define as normas e o currículo do ensino de 1º e 2º graus, que ressaltava o ensino profissional e definia o caráter técnico da educação, que no período analisado se constituiria como a instituição capaz de produzir mão de obra especializada. Essa lei também organizava o ensino de primeiro grau da seguinte forma:

Art. 5º. Além As disciplinas, áreas de estudo e atividades que resultem das matérias fixadas na forma do artigo anterior, com as disposições necessárias ao seu relacionamento, ordenação e seqüência, constituirão para cada grupo currículo pleno do estabelecimento.

§ 1º Observadas as normas de cada sistema de ensino, o currículo pleno terá uma parte de educação geral e outra de formação especial, sendo organizado de modo que:

a) no ensino de primeiro grau, a parte de educação geral seja exclusiva nas séries iniciais e predominantes nas finais; [...]. (BRASIL, 1971, não paginado)

A tendência educacional percebida nas obras por meio da linguagem imperativa é a tecnicista, principal proposta no período da ditadura. Essa proposta é percebida por meio do aspecto didático dos livros, que não apresentam nenhum espaço à criatividade, pois não dá liberdade ao leitor para explorar diferentes modos de buscar soluções e interpretações, as atividades propostas nessa coleção buscam levar o aluno a memorizar as atividades com o objetivo de diminuir tempo de execução e os erros. Observamos também uma ênfase no ensino tradicional, esse fato pôde ser notado pela explicação “passo a passo” dada por meio de exemplos com a finalidade de se deduzir regularidades, sem rigor matemático. Há algumas

exceções apresentadas na análise dos volumes, além disso, há também exercícios que priorizam o reconhecimento e os algoritmos, e os poucos problemas apresentados são do tipo padrão.

Diante disso, observamos que, apesar de nesse momento histórico surgirem várias tendências de ensino, estas não foram consideradas na elaboração desses primeiros volumes. Esse fato é percebido, por exemplo, na ausência quase que completa de problemas sendo que, os que existem, não se caracterizam pela variedade de características, aspecto importante para aqueles professores e/ou pelas obras que buscam trabalhar com a Metodologia de Resolução de Problemas. Os problemas ali contidos são convencionais priorizando a fixação de operações e não o raciocínio.

A Etnomatemática também não foi contemplada nesses volumes, pois apesar de utilizar uma linguagem simples, com a finalidade de atender as especificidades etárias, não percebemos em suas páginas a preocupação em priorizar a relação entre o conteúdo apresentado e o universo cultural para o qual eles estão voltados, sem observar o conhecimento prévio e a formação crítica do cidadão.

Não foi observada nenhuma menção às novas metodologias, como o uso da calculadora, por exemplo, e a jogos ou desafios lúdicos. A história da matemática também não foi utilizada nem como elemento motivador nem como de interesse geral.

Vale ressaltar que foi na década de 1980 que todas essas tendências se desenvolveram com mais ênfase, principalmente devido aos cursos de pós-graduação. No entanto, não observamos a inserção dessas tendências nessa obra e acreditamos que essa característica era comum a muitas outras obras envolvendo esse conhecimento, dado ao fenômeno que Chervel (1990) denomina como vulgata, segundo ele,

Em cada época, o ensino dispensado pelos professores é, grosso modo, idêntico, para a mesma disciplina e para o mesmo nível. Todos os manuais ou quase todos dizem então a mesma coisa, ou quase isso. Os conceitos ensinados, a terminologia adotada, a coleção de rubricas e capítulos, a organização do *corpus* de conhecimentos, mesmo os exemplos utilizados ou os tipos de exercícios praticados são idênticos, com variações aproximadas. São apenas essas variações, aliás, que podem justificar a publicação de novos manuais e, de qualquer modo, não apresentam mais do que desvios mínimos [...]. (CHERVEL, 1990, p. 203)

Enfim, todos esses fatores juntos levam-nos a crer que o ensino tinha como foco o conteúdo e as técnicas de resolução. Discussões sobre formação do indivíduo, a criatividade, aprendizagem significativa, fatores priorizados nas novas tendências de ensino não foram percebidos em nenhum dos quatro volumes.

No capítulo a seguir tratamos da análise da mesma coleção sobre o título “Matemática e Realidade” (2005). Nele mostramos as mudanças pelas quais passaram as obras com o advento da LDB, de 1996, e dos PCNs, de 1998.

3 – LDB, PCN E AS MUDANÇAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA NO BRASIL: ANÁLISE DA OBRA “MATEMÁTICA E REALIDADE” (2005)

A coleção analisada nesse capítulo, foi adotada integralmente no PNLD – Programa Nacional do Livro Didático de 2005, o que foi fator decisivo para a aceitação da obra por diversos educadores.

Esse programa lançou o primeiro guia de consulta, de 5ª série a 8ª série, em 1999, e desde então vem sendo reformulado. Os outros guias foram lançados em 2002 e 2005. Um dos autores das obras analisadas, Gelson Iezzi, em entrevista realizada em 07 de agosto de 2007, apresenta algumas opiniões em relação a esse programa.

Ao ser questionado em relação ao PNLD, demonstra apoiar o programa, tendo em vista que isso impede que, segundo ele, vários “aventureiros” (autores e editores) entrem na área do livro educativo. Além disso, aponta que:

[...] tanto a nível de ensino fundamental quanto de ensino médio, o livro é um instrumento de trabalho, um instrumento complementar ao trabalho do professor, mas absolutamente imprescindível ao ensino de matemática. Por quê? Porque, na minha concepção, o trabalho em matemática exige, em qualquer assunto, um roteiro de atividades para o aluno, que é ler a teoria, resolver os exercícios e resolver as situações problemas. Sem o livro a dinâmica do curso é muito pior, ele é mais lento, mais chato e isto é ruim para o aluno. Parte das escolas públicas, antes do advento do PNLD e do PLNEM, não tinham condição de usar um livro. O professor não tinha condições de adotar um livro, de tal modo que cada aluno dispusesse de um livro de Matemática. O professor indicava um livro e, se mais da metade da classe tivesse comprado o livro, então ele passava a seguir mais ou menos aquele livro. Quer dizer, era uma coisa muito rudimentar, especialmente no ensino médio. O advento do PNLEM não resolve a questão da qualidade do ensino de MAT, mas é um avanço importante, no sentido de melhorar esse segmento do ensino.

Desse modo, ele manifesta apoio ao PNLD por ter democratizado o acesso ao livro didático na escola pública, mas aponta dois pontos negativos, um em relação ao cronograma e outro quanto à própria avaliação. Segundo ele:

Quanto ao cronograma: cada PNLD toma aproximadamente 800 dias, desde a publicação do edital até a chegada dos livros nas escolas. Desse tempo, aproximadamente 540 dias são utilizados para análise e avaliação das obras inscritas por docentes de universidades públicas. O tempo concedido às editoras para apresentação de protótipos de suas obras tem sido mínimo (30 dias) e o tempo concedido para análise e escolha das obras recomendadas por parte dos professores regentes de classe, com base no Guia publicado pelo FNDE também tem sido muito curto (15 dias).

Quanto à avaliação: É claro que o MEC tem todo direito de avaliar as obras que ele vai comprar, e desde o começo foi assim. Na verdade a compra de livros didáticos é uma coisa antiga, ela tem, a esta altura, quase trinta anos, ela começou lá no governo militar, foi acelerada no governo Sarney e aperfeiçoada bastante, em 1994-1995, no governo FHC. O governo Lula deu continuidade, e aperfeiçoou esse processo. É justo que o governo não compre livros que contenham erros e livros que induzam a preconceitos, de qualquer tipo. Mas, em 1997, o edital do PNLD introduziu uma inovação, a meu ver complicadora da avaliação, que foi abrir um terceiro critério para excluir livros didáticos: o critério da incoerência metodológica. Hoje são excluídos livros por terem erros, por induzirem ao preconceito ou por incoerência metodológica. A incoerência metodológica fica caracterizada, desde que, exista uma contradição entre o que é proposto no manual do professor (como objetivo do livro, como metodologia, estratégia) e o que é executado dentro do livro. Se propuser uma coisa e fizer outra, o avaliador passa a ter o direito de excluir. Entendo que a avaliação feita pelo MEC vem sendo aperfeiçoada, mas ela continua tendo para o autor o aspecto de um tribunal de exceção. A obra é avaliada, uma avaliação um tanto quanto precária, porque, embora o grupo de avaliadores seja composto por perto de 20 pessoas, quase sempre professores universitários, de boa formação matemática, cada obra é lida apenas por 2 (dois) pareceristas. Com base nesta leitura é feito um julgamento. Se os dois pareceristas opinarem pela exclusão da obra, o coordenador endossa a decisão e a obra está excluída; se houver empate, o coordenador vai ler e desempatar. E o autor não se pronuncia, não tem a mínima condição de defender o que colocou no livro, justificar porque ele fez daquele jeito. O efeito disto, nós já sentimos na própria carne pois a nossa coleção de 5ª a 8ª série foi excluída do PNLD 1998. Nós sentimos muito bem quanto isto atinge moralmente o autor. Então, julgamentos destes tipos deveriam ser mais cuidadosos e dar ao autor o direito de defesa, antes de eles publicarem os pareceres. Mesmo aí houve uma evolução: na primeira avaliação, antes dos pareceres serem publicados, enviados aos autores e às editoras eles foram vazados à imprensa. E vazados na forma escandalosa de “As pérolas do livro didático”. A mídia publicava, realmente, alguns erros dos livros didáticos de todas as matérias e isto passou ao público a idéia de que os livros eram todos ruins. Isto foi muito ruim, para os autores excluídos, muitos não conseguiram se recuperar deste trauma e encerraram a carreira, enquanto outros foram insistentes como eu.

O autor, nesse momento, mostra uma análise acurada do processo de escolha do livro didático. Ao ser questionado quanto a sugestões para o programa que poderiam auxiliar na elaboração do livro didático e conseqüentemente para a melhoria do ensino de Matemática (MAT), ele sugere que as obras avaliadas devam retornar à editora. Para ele, esse processo poderia, inclusive, fazer com que obras melhorassem sensivelmente de modo a fazerem parte

de uma lista aprovada num tempo mais longo para uso nas escolas públicas. Nesse caso, ele sugere 10 anos. Segundo Iezzi:

Deve continuar havendo liberdade de criação de livros escolares de MAT e deve continuar a existir uma avaliação dos livros produzidos. A escola pública só deve usar livros considerados de qualidade por avaliadores qualificados. Entretanto, o processo de avaliação precisa ser modificado em vários sentidos. Ele deve assumir a forma do processo de certificação de qualidade que já existe em outros setores da economia. Concretizando: quando uma editora pretender publicar um livro de MAT, ela deveria submeter seu texto a uma avaliação técnico-pedagógica. Se a avaliação identificar erros, indução a erro ou ao preconceito, ou ainda incoerência metodológica, o texto volta para a editora (e o autor) fazer as mudanças necessárias e reapresentá-lo para avaliação. Quando finalmente o texto está aprovado, o livro passa a fazer parte por determinado prazo (por exemplo 10 anos) de uma lista de livros certificados para serem adotados pelas escolas públicas.

Ao final da entrevista com o professor Gelson Iezzi, um dos autores da obra “Matemática e Realidade”, objeto do presente trabalho, falou sobre o sentimento de valorização enquanto escritor de livros didáticos. Nesse aspecto, ele afirma:

O que recebo de direitos autorais me permite ser um autor profissional, fato que não é muito comum em nosso país. Por outro lado, é bastante gratificante encontrar professores que dizem ter estudado e aprendido MAT pelos nossos livros, dos quais fazem uma avaliação geralmente positiva.

Já em relação aos desafios e prazeres em sua carreira de autor, ele afirma sentir prazer ao “ser reconhecido como autor que deu alguma contribuição para melhoria do ensino de Matemática” e se sente desafiado em “tentar descobrir uma linguagem que facilite a aprendizagem do adolescente”.

E conclui:

[...] acho muito interessante a idéia de que trabalhos de pesquisas sejam feitos em cima do livro escolar. Esse livro é bastante imperfeito, é claro, precisando ser revisto, mas é um material muito importante na educação brasileira, é um material complementar importante na mão do professor. E tudo que a universidade puder falar e criticar a respeito do livro didático é uma coisa que pode ser positiva para autores e editoras, estão de parabéns pelo foco da pesquisa.

Isso mostra que esse autor acredita que o Livro Didático é um importante recurso de ensino e também um instrumento para a interpretação da realidade educacional brasileira.

Trataremos a seguir da análise da coleção “Matemática e Realidade” (2005) e da comparação desta com a coleção “Matemática” (1982), a fim de verificarmos a forma com que essas obras refletem as finalidades do ensino de Matemática.

3.1. Matemática e Realidade (2005): análise

Em relação à coleção “Matemática” (1982), podemos afirmar que os livros que compõe a coleção “Matemática e Realidade” (2005) apresentam algumas permanências, no entanto, são grandes as mudanças verificadas no período selecionado para estudo. Essas mudanças têm como principal característica provocar a curiosidade e o interesse dos alunos e apresentam como destaque o colorido, a presença marcante de várias figuras e a organização e distribuição dos conteúdos.

3.1.1. Aspectos físicos da coleção

Na contra capa estão apresentadas as pessoas envolvidas no processo de publicação, como: capa, composição e ilustração, fotolitos, impressão e acabamento e revisão, mas não é especificado o nome do editor. Nesse local, também constam a ficha catalográfica e o endereço da editora. Essas características são as mesmas em todos os livros componentes da coleção.

As capas apresentam fundo de cores diferentes de acordo com as séries, conforme podemos constatar na ilustração abaixo.

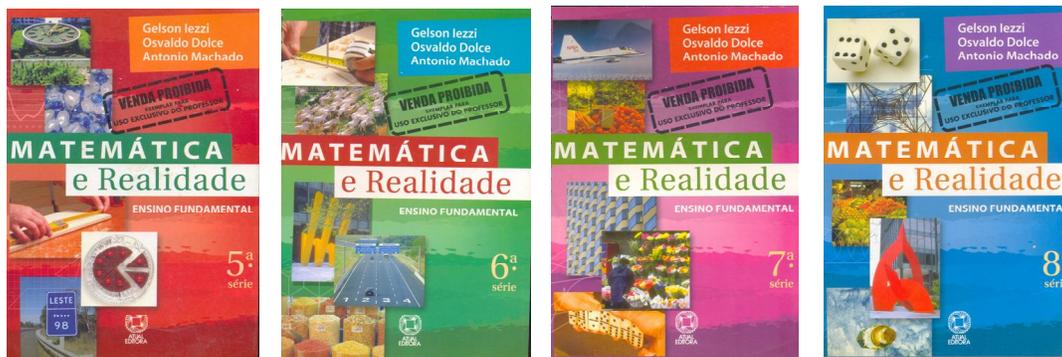


Figura 17: Foto ilustrativa das capas da coleção analisada de 2005.

A folha de rosto apresenta dados técnicos completos da obra e no verso da contra capa é apresentado o agradecimento aos vários colaboradores na elaboração e publicação do trabalho.

Assim como a coleção de 1982, essa coleção apresenta folhas de separação de conteúdo. Essas folhas apresentam cores e figuras diferentes de acordo com o tema a ser tratado em cada unidade (fig. 18).



Figura 18: Foto ilustrativa das folhas de separação de conteúdos, coleção de 2005.

Segundo o guia do PNLD – Plano Nacional do Livro Didático de 2005 (BRASIL, 2004, p. 75), outra característica da obra é a “[...] apresentação rigorosa e sistematizada dos conteúdos matemáticos usuais nessa etapa escolar. Além disso, incorpora algumas das recomendações recentes para o ensino da disciplina, como o recurso à História da Matemática”. O autor aborda várias das tendências mencionadas, mas na análise que veremos a seguir a coleção se sobressai pela abordagem que faz em relação à Resolução de Problemas. Essas recomendações são importantes, pois têm em vista a formação do cidadão, que é uma exigência da nova LDB - Lei de diretrizes e Bases da Educação (1996).

A apresentação da obra, diferentemente daquela de 1982, é feita pelos próprios autores. Nela, eles destacam os seguintes pontos: a separação dos exercícios para serem feitos em sala e em casa; o cuidado de inserir situações problemas ligados à realidade cotidiana, testes para avaliação de aproveitamento, desafios, a história da Matemática discutidos em textos de leituras sob a seção “Matemática no tempo”, e também o tratamento da informação, relacionado a textos de jornais ou revistas.

Nessa apresentação é importante observar que os autores estavam atentos às exigências do PNLD de 2005 e também às propostas contidas nos PCNs. Segundo esse último documento, o Livro Didático deve ser um instrumento que possibilita ao aluno utilizar a Matemática de modo a usar os conhecimentos nele contidos para “globalizar processos e situações”. (BRASIL, 2004)

A coleção publicada pela Editora Atual situada na cidade de São Paulo (SP), é formada por livros não consumíveis, visando principalmente à utilização deste por mais de um ano na escola pública – no Brasil, o livro didático concedido pelo governo tem seu uso estipulado como obrigatório por no mínimo 3 (três) anos consecutivos. Nos livros destinados ao professor estão inseridos no final, além das respostas, o manual do professor, sugestões de atividades e resoluções.

No manual do professor, podemos destacar a preocupação em apresentar minuciosamente a obra. Esse aspecto é importante para os avaliadores da obra, responsáveis

pela aprovação da coleção e, conseqüentemente, pela sua inserção no guia do PNLD e também para a análise daqueles professores interessados em adotá-la como livro texto. No decorrer dos anos, o manual que acompanhou essa coleção sofreu algumas mudanças, segundo o professor Iezzi, que assim as justifica em entrevista realizada em 07 (sete) de agosto de 2007.

O manual também teve uma evolução no nosso trabalho. Começou, simplesmente, como uma descrição da obra e com a resolução das questões mais difíceis. É sabido, público e notório que o professor de MAT da escola pública dá muitas aulas e tem pouco tempo para pesquisa e leitura, então é bom que ele tenha uma fonte a que recorrer quando tem dúvida sobre a resolução dos exercícios. Isto aconteceu comigo. Profissionalmente, várias vezes, tive de recorrer a livros com exercícios resolvidos e não vejo nada de diminutivo neste tipo de pesquisa bibliográfica. O professor precisa ter uma fonte.

Depois de algum tempo, esse manual revelou-se insuficiente, quer dizer, um manual tem que ter mais que a descrição da obra e exercícios resolvidos. Atualmente, nosso manual tem comentários de natureza pedagógica sobre aquela série que o professor vai trabalhar, tem sugestões de atividades, tem uma bibliografia complementar para o professor, etc . No Brasil de hoje, não acredito que uma bibliografia de MAT exerça algum efeito significativo sobre o aluno da escola básica, mas para o professor é diferente. O professor tem que ter uma bibliografia, tem que ter indicação de livros que vão muito além do livro didático. Embora a maioria dos professores tenha na sua casa tão somente o livro didático, eles têm que ter uma boa bibliografia e em língua portuguesa. Não adianta você pensar academicamente, colocando bibliografias em inglês, francês, alemão ou italiano. O nosso professor, em média, é conhecedor de língua portuguesa e, no máximo, um pouco de inglês ou espanhol. O manual tem que sugerir atividades para o professor fazer, porque o cotidiano do professor da escola brasileira é a aula expositiva, devido às condições que ele tem que enfrentar com classes numerosas, heterogêneas demais, com graves problemas de disciplina. Então, saindo da aula expositiva, o professor tem pouco tempo de criar novas estratégias. É bom que os autores sugiram atividades, mas essas atividades, em nossa opinião, não devem ser sugeridas no livro do aluno, porque alguns alunos passariam a fazer uma cobrança sobre professor: “Nós não vamos fazer esta atividade? E aquela outra?” Tem que colocar no manual para que o professor escolha se ele vai fazer ou não a atividade. Pode ser uma atividade em grupo e só o professor sabe se a classe vai comportar aquela atividade. Então, é tudo isto que nós temos no manual do professor. Abordamos algumas questões que na Matemática são pontos cruciais, como a questão da avaliação, por exemplo. Muitos professores de matemática, especialmente os do passado, erraram gravemente na avaliação da aprendizagem, e isto queimou a MAT por muito tempo, então a questão da avaliação da aprendizagem é uma coisa ainda a ser digerida muito bem pelos professores de Matemática. Não deve ter pena de morte na avaliação de matemática, porque quem morre é o aluno para a matemática. É a avaliação de um momento, de uma hora.

Vemos então, por essa justificativa, a importância do manual para esse autor, que o vê, juntamente com o Livro Didático, como um dos materiais de apoio e de sugestões às

atividades pedagógicas do professor. Por isso afirma que juntamente com os outros autores procurou introduzir modificações metodológicas de acordo com cada série.

Como “sugestões de atividades”, os manuais apresentam três exemplos de jogos para o professor trabalhar números inteiros, sendo um deles o jogo de dominó; uma atividade sugerindo questionamentos para se trabalhar com números racionais; no ensino de algema sugere o trabalho com problemas envolvendo perímetro e área de figuras planas. No item ligado à geometria apresenta uma atividade com modelagem e na estatística uma ficha-entrevista que com o apoio do professor teria o objetivo de envolver o aluno na análise de dados e na construção de gráficos de barras e setores.

Ao apresentarem a coleção, destacam como aspectos positivos os exercícios que buscam interligar a geometria e a álgebra e também a antecipação e capítulos de geometria. É importante ressaltar que esse requisito é básico para que a coleção e outras sejam aprovadas no processo de avaliação do Livro Didático.

A coleção apresenta também características tecnicista, esse fato é percebido já no manual ao verificar a preocupação em objetivar instrucionalmente as atividades. A apresentação do manual aponta que os livros foram escritos tendo como base que o ensino de Matemática:

[...] deve estar inserido no contexto geral da educação do adolescente, entendendo que cabe à escola selecionar os objetivos gerais e instrucionais que melhor atendam às necessidades de seus alunos e que compete ao professor programar certas atividades de forma a motivar o estudante para a aprendizagem.²⁰

Para isso, procuram tratar o Livro Didático como material de apoio buscando:

[...] organizar formalmente a teoria por meio de um texto correto, conciso e claro; intercalar com a teoria séries de exercícios e problemas variados que conduzam à realização de operações mentais diversificadas; introduzir problemas não clássicos que estimulem a curiosidade do aluno.²¹

Os manuais da coleção apresentam minuciosamente as obras quanto aos seus objetivos e organização: das unidades, dos capítulos, dos exercícios, respostas e testes. Apresenta também os principais temas a serem distribuídos os 4 (quatro) volumes, que são:

1. Números.
2. Aritmética aplicada.
3. Estatística e contagem
4. geometria
5. Medidas.
6. Cálculo algébrico.
7. Equações, inequações e sistemas.
8. Funções.²²

²⁰ Manual do professor, p. 2.

²¹ Manual do professor, p. 2.

²² Manual do professor, p. 3.

Como critérios para a distribuição dos conteúdos foram utilizados: a seqüência lógica, o desenvolvimento mental do adolescente, a preferência dos professores e os programas oficiais (IEZZI et al, 2005, p.3). Ressalta também as características, a importância da obra e ao final do manual comenta sobre a avaliação e dá algumas sugestões de leitura ao professor.

De acordo com cada volume, o autor comenta os principais assuntos tratados e apresenta os conteúdos e os objetivos instrucionais, conforme ilustração abaixo:

| CONTEÚDOS E OBJETIVOS INSTRUCIONAIS – 5ª SÉRIE | |
|--|--|
| Unidade 1 — As quatro operações fundamentais | |
| CONTEÚDOS | OBJETIVOS INSTRUCIONAIS |
| 1. Adição e subtração | <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os algarismos romanos. • Representar um número por meio de numeral romano. • Identificar os números naturais. • Saber que cada número natural a partir do 1 contém uma unidade a mais que o antecedente. • Distinguir finito e infinito. • Comparar números através dos sinais =, < ou >. • Representar o antecessor e o sucessor de um número natural. • Classificar os naturais em pares ou ímpares. • Associar a adição a situações de juntar e contar e a situações de acrescentar. • Resolver problemas com situações de adição. • Empregar corretamente a terminologia <i>adição</i>, <i>parcelas</i> e <i>soma</i>. • Verificar as propriedades comutativa, associativa e existência do elemento neutro da adição. • Aplicar as propriedades na técnica operatória, no cálculo mental e na comprovação de resultados. • Resolver expressões numéricas com adição. • Associar a subtração as situações de tirar e contar, de diminuir e de completar. • Resolver problemas com situações de subtração. • Reconhecer a subtração como operação inversa da adição. • Usar a relação entre adição e subtração para comprovar resultados de subtrações e calcular números desconhecidos. • Empregar corretamente a terminologia <i>minuendo</i>, <i>subtraendo</i> e <i>diferença</i>. • Resolver expressões numéricas com adição e subtração. |

Figura 19: Objetivos instrucionais, manual 5ª série; p. 9.

E finaliza com uma lista de sugestões de atividades e com resoluções a respeito dos desafios propostos. O tecnicismo pode ser percebido nessa ficha ao destacarmos verbos como: reconhecer, comparar, empregar, associar e empregar.

Para apresentar as mudanças e as permanências existentes nos volumes trataremos a seguir da descrição de cada um individualmente.

3.1.2. Volume I: 5ª Série

O volume de quinta série do ensino fundamental editado em 2005, apresenta 8 (oito) unidades que são subdivididas em capítulos. Conforme apresentado no manual do professor, os conteúdos de geometria estão intercalados no decorrer da obra com os conteúdos algébricos e aritméticos.

As unidades são assim organizadas:

- ❖ Unidade 1: As quatro operações fundamentais
- ❖ Unidade 2: Potenciação.
- ❖ Unidade 3: Geometria: os primeiros passos
- ❖ Unidade 4: Divisores e múltiplos nos números naturais.
- ❖ Unidade 5: Frações
- ❖ Unidade 6: Números decimais
- ❖ Unidade 7: Geometria e medidas
- ❖ Unidade 8: Estatística.

Descrevemos a seguir os aspectos gerais ligados ao conteúdo da obra. Nas unidades 1(um) e 2 (dois), os autores procuraram trabalhar com problemas variados e desafios. Todas as questões envolvem situações que requerem leitura e interpretação. Não percebemos questões do tipo calcule e/ou resolva, fato bem ilustrado nos exercícios que trabalham expressões numéricas (fig. 20).

48. Você quer obter o resultado indicado. Onde você deve colocar os parênteses?
a) $10 - 7 - 3 + 1 = 7$
b) $10 - 7 + 3 + 1 = 1$

Figura 20: questão que trabalha as expressões numéricas, p. 21.

Nesses exercícios são envolvidas questões que buscam fazer com que os alunos saibam utilizar os sinais operatórios, no caso a ordem dos parênteses, colchetes e chaves. Muitos deles envolvem alguma situação lúdica, como podemos perceber na ilustração (fig. 21) a seguir e também não apresentam cálculos extensos e inexpressivos.



Figura 21: Questões lúdicas, p. 30.

Nos capítulos que tratam das quatro operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão) é evitado cálculos extensos que não condizem com a realidade, como podemos perceber no problema citado abaixo (fig. 22), onde ele utiliza as medidas oficiais usadas em competições. Isso mostra que os autores buscaram contextualizar esse conteúdo.

69. João e Pedro vão correr os 400 metros com barreiras. Atenção! Vai ser dada a largada. Calcule a pontuação ganha por ultrapassar cada obstáculo:

1º obstáculo: 100 metros **3º obstáculo: 300 metros**



Pedro: $6 \times 4 - 5 + 3 \times 3$
João: $22 - 2 \times 3 \times 2 + 6 \times 1$



Pedro: $13 \times [5 - 2 \times (11 - 9)]$
João: $17 - 2 \times (3 + 5 \times 1 - 8)$

2º obstáculo: 200 metros



Pedro: $10 - 5 \times 2 + 8 \times 5$
João: $71 \times 2 + 7 - 5 \times 20$



Falta correr os últimos 100 metros para você vencer a corrida. Continue calculando:

Pedro: $44 - \{2 \times [5 - (94 \times 0)]\}$
João: $5 \times \{3 + [2 \times (6 - 1 \times 4)]\}$

Agora some as pontuações. Quem ganhou mais pontos?

Figura 22: questão contextualizada envolvendo expressão numérica, p. 30.

É importante ressaltar que os exercícios e problemas não são repetitivos, apresentam enunciados e níveis de dificuldades diferentes. Outro fato interessante é a abordagem interdisciplinar. Ao trabalhar a história da matemática no quadro “Matemática no tempo” ao final de cada texto é colocado um questionário sob o título “reflita sobre a leitura” (fig. 23). Essa atividade é importante, pois faz com que o professor aborde a Língua Portuguesa e verifique a compreensão do aluno.

Matemática no tempo

Os números na história da civilização

É de supor que a espécie humana, desde os antepassados mais primitivos, sempre teve a capacidade de perceber a variação para *mais* ou para *menos* de uma pequena coleção de objetos quando a esta se acrescentavam ou dela se retiravam alguns poucos elementos. Até mesmo alguns animais são capazes disso: alguns tipos de corvos, por exemplo, “contam” seus ovos.

Porém, o ser humano demorou muito a se capacitar para responder a perguntas do tipo “Quantos...?”, ou seja, a compreender a noção de número. Não se sabe que povo foi o primeiro a formular esse tipo de pergunta nem quando isso teria acontecido.

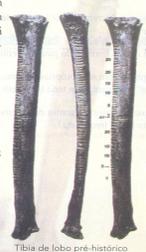
O processo de contagem percorreu um caminho longo e tortuoso até chegar ao nível de abstração. Enquanto alguns povos, como os egípcios e os babilônios, por exemplo, alcançaram esse estágio há cerca de 5 mil anos, outros povos, como certas tribos do século XX, mal sabiam contar “um”, “dois”, “muitos”, segundo dados antropológicos.

A pergunta “Quantos...?” sempre se prende a uma determinada coleção de objetos ou seres, mas o *número* que exprime a resposta não diz respeito a essa coleção. Quando se diz, por exemplo, que uma equipe de futebol tem *oito* jogadores, não é preciso pensar nesta ou naquela equipe para entender o que foi dito.

Há vestígios de uma fase em que a espécie humana, para responder à pergunta “Quantos...?”, escolheu a palavra-número a partir da associação feita com objetos ou seres de uma coleção. Por exemplo, em português, a palavra *junta* parece ter a conotação específica para indicar um par de bois, assim como *parelha* parece ser específica para designar um par de cavalos ou burros. Na língua polonesa há um exemplo em que essa diferenciação é mais nítida. Nessa língua:

- *dwaj* = dois homens
- *dwie* = duas mulheres
- *dwójce* = um homem e uma mulher
- *dwaj* = par de objetos inanimados ou de animais

A necessidade de lidar com conjuntos cada vez maiores levou à organização do processo de contagem, que deve ter começado a acontecer no período pré-histórico. Vestígios de contagem foram encontrados em uma tibia de lobo descoberta na Tchecoslováquia, em 1937, pelo antropólogo Karl Absolon. Nesse osso, que data de uns 30 mil anos atrás, encontram-se gravados 55 cortes transversais divididos em grupos de 5, estando ainda os 25 primeiros separados dos outros por um corte duplo.



Tibia de lobo pré-histórico descoberta em 1937.

capítulo 2 59

Provavelmente esses cortes foram feitos por um homem primitivo com o objetivo de registrar a contagem de uma coleção de objetos. E, admitindo-se essa interpretação, o arranjo dos cortes em grupos de 5 e de 25 (embora, nesse caso, de maneira incompleta) indicaria uma compreensão rudimentar da ideia de base de um sistema de numeração — no caso, base 5. Num sistema de numeração de base 5 completo, cinco unidades formam uma unidade de segunda ordem, cinco unidades destas formam uma unidade de terceira ordem, e assim por diante. Por exemplo, na tibia referida, um grupo de cinco cortes indicaria uma unidade de segunda ordem, ao passo que o grupo de vinte e cinco cortes (cinco vezes uma unidade de segunda ordem ou cinco vezes cinco) indicaria uma unidade de terceira ordem. Assim como no nosso sistema de numeração dez unidades formam uma dezena, dez dezenas uma centena, e assim por diante. Essa ideia pode ser generalizada para qualquer número maior que 1.

A escolha de base 5, 10 e 20 tem origem no processo de contar pelos dedos. Mas, ao longo da história, outras bases foram usadas. Os babilônios desenvolveram um sistema de base 60, que se reflete, atualmente, nas medidas de tempo e ângulo. Um estudo envolvendo várias centenas de tribos americanas revelou a predominância das bases 5, 10 e 20, principalmente a decimal, mas mostrou também que algumas tribos usavam a base 2 e outras, a base 3.

Reflita sobre a leitura

1. É possível dizer em que momento exato da história a espécie humana adquiriu a noção de número? Justifique sua resposta.
2. Qual é a diferença entre a noção de número e a quantidade de objetos de uma coleção qualquer?
3. Por que os homens do passado sentiram a necessidade de registrar os primeiros números?
4. Explique com suas próprias palavras o que você entendeu por “base de um sistema de numeração”. Que vantagem teria o homem primitivo em utilizar uma base?
5. Quantas bases diferentes de sistemas de numeração podem existir? Quais as bases utilizadas com maior frequência?

60 unidade 1

Figura 23: “Os números na história da civilização”: interpretação, p. 59-60.

O sistema de numeração romano é mostrado de forma lúdica contextualizada e com o objetivo de transmitir ao aluno informações e curiosidades, conforme podemos perceber nas figuras a seguir (fig. 24).

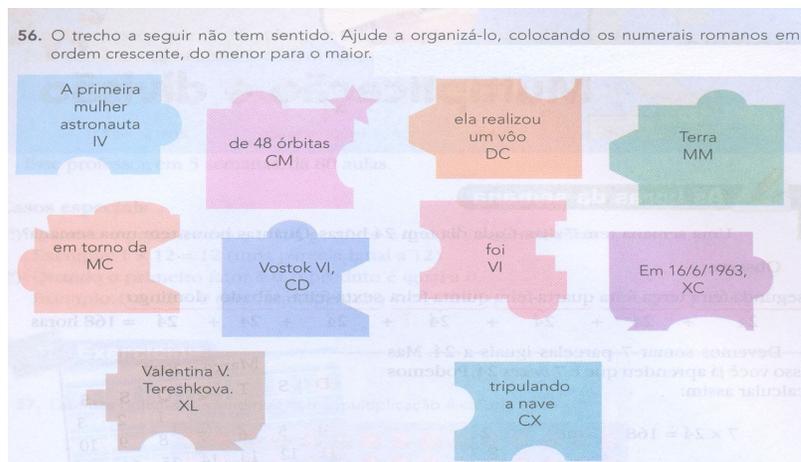


Figura 24: atividade de produção de texto envolvendo a numeração romana, p. 25.

Outros sistemas também utilizam informações do cotidiano, como podemos mostrar abaixo (fig. 24).

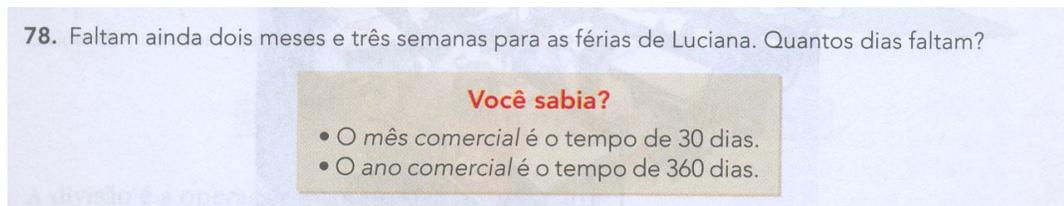


Figura 25: atividade com informações de mercado envolvendo tempo, p. 33.

Muitos conteúdos são introduzidos por meio de problemas, como no caso do conteúdo de potenciação de números naturais (capítulo 3) e de divisibilidade (capítulo 7). O livro também apresenta noções de modelagem, aspecto marcante quando os autores tratam do conteúdo de frações e números decimais (fig. 26).

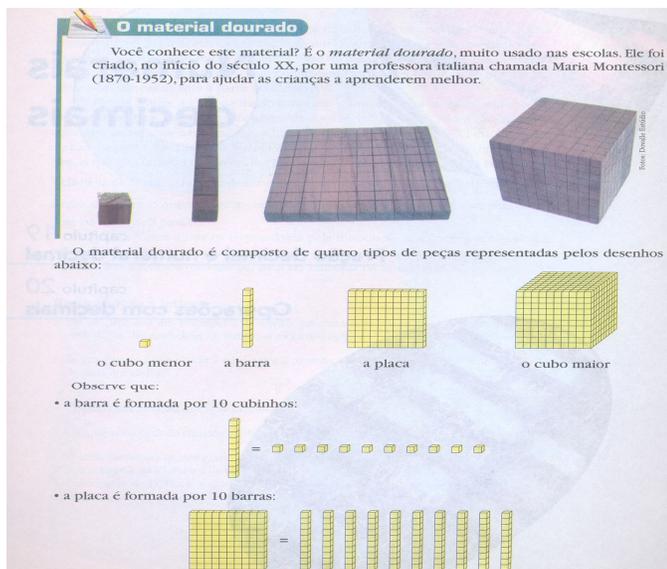


Figura 26: Noção de número decimal introduzida por meio da modelagem Matemática.: material dourado

Nessa ilustração, percebemos que não foi apresentado diretamente o conceito de fração e de número fracionário, mas procurou-se levar o aluno, por meio da manipulação de material concreto, a adquirir o conceito desses números, modelá-los e, em seguida, desenvolver o conteúdo.

O conteúdo de geometria desse volume, como dito anteriormente, foi distribuído ao longo do texto, por meio das unidades 3 (capítulos 5, 6 e 7) e unidades 7 (capítulos 21 a 27). Nesses capítulos, os autores utilizam o geoplano para trabalharem a noção de ponto (conceitua vértice), reta e plano. No entanto, não utiliza esse material nas atividades como recurso metodológico, apresenta-o apenas para as explicações. A geometria espacial também é pouco explorada, utilizada nos exercícios em exercícios de reconhecimento, não enfatizando a perspectiva e a representação plana das mesmas.

A História da Matemática também foi utilizada nos capítulos relacionados à geometria, mas é utilizada como instrumento para abordagem de conteúdos apenas no capítulo 5. No manual, não é apresentada uma justificativa para a introdução desse conteúdo por essa tendência, mas acreditamos que seja um elemento “disparador”, incentivador da aprendizagem, pois ao mostrar ao aluno a Matemática como uma criação humana, o professor permite ao mesmo, estabelecer comparações e formular conceitos, desenvolvendo nele, atitudes e valores favoráveis diante do conhecimento. (BRASIL, 1998).

Esse livro, diferentemente da edição publicada em 1982, não priorizou a linguagem técnica, e sim a compreensão dos conteúdos. Esse fato pôde ser observado à medida que, ao

longo do texto, se procurou utilizar e adequar as várias tendências ao conhecimento que os autores procuravam transmitir.

3.1.3. Volume II: 6ª série

Em relação ao aspecto físico, o volume II da 6ª série apresenta as mesmas características do livro de 5ª série. Já os conteúdos são divididos em 8 (oito) unidades subdivididos em 28 (vinte e oito) capítulos.

A aritmética é tratada nos capítulos 1,2 e 4, onde:

- Capítulo 1: Números Inteiros.
- Capítulo 2: Números Racionais.
- Capítulo 4: Potenciação e radiciação.

A geometria é apresentada nas unidades 2 (dois) – ângulos e retas – e 5 que estuda o conteúdo de áreas. É nesse volume que os autores introduzem a álgebra utilizando para isso o conteúdo de equações e inequações.

É interessante destacar nesse livro que o conteúdo é enfatizado em duas unidades distintas: a unidade 7, denominada de Aritmética aplicada, e unidade 8, denominada de Estatística que tem como foco a análise de gráficos.

À semelhança do livro da quinta série grande parte dos assuntos é abordada por meio de problemas. As situações apresentadas buscam mostrar alguma situação do cotidiano que se relaciona ao conteúdo a ser estudado (fig.27-8).

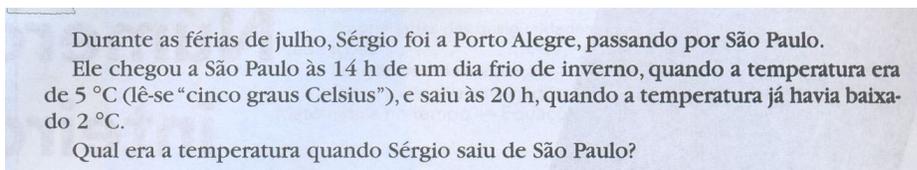


Figura 27: Diferença entre as temperaturas de duas cidades distintas brasileiras, p. 10.

| BANCO ATUAL | | | EXTRATO DE CONTA CORRENTE | | |
|-------------------------|------------------|---------------|---------------------------|--|--|
| AGÊNCIA 3333 | DATA: 11/01/2005 | HORA 11.46.55 | | | |
| CONTA 00700-0 | CARLOS SAMPAIO | | | | |
| DATA | HISTÓRICO | VALOR | | | |
| -----DEZEMBRO/2004----- | | | | | |
| 24/12/2004 | SALDO | 60,00 | | | |
| 26/12/2004 | DEPÓSITO | 30,00 C | | | |
| 27/12/2004 | SALDO | 90,00 | | | |
| 30/12/2004 | SAQUE | 50,00 D | | | |
| -----JANEIRO/2005----- | | | | | |
| 02/01/2005 | SALDO | 40,00 | | | |
| 05/01/2005 | SAQUE | 110,00 D | | | |
| 06/01/2005 | SALDO | -70,00 | | | |

Figura 28: saldo apresentado num extrato bancário, p. 12.

O autor, quando não utiliza situações-problema para introduzir os assuntos a serem estudados, utiliza outros artifícios, como por exemplo, a relação entre os pontos de uma reta e sua representação numérica. (fig.29).

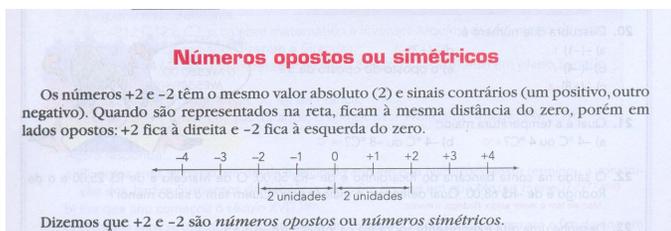


Figura 29: uso da reta para o estabelecimento do conceito de número oposto, p. 17.

Observamos que, desse modo, o aluno tem a oportunidade de “visualizar” o conceito apresentado. Outro ponto a ser destacado, se refere à classificação dos exercícios utilizados na introdução de alguns capítulos que tratam da aritmética, utilizando a conceituação de Dante (2001), em sua maioria podem ser definidos como exercícios de reconhecimento (fig. 30).

22. O saldo na conta bancária do Ricardinho é de -R\$ 50,00. O de Marcelo é de R\$ 25,00 e o de Rodrigo é de -R\$ 68,00. Qual deles tem o maior saldo? Quem tem o saldo menor?

Figura 30: Exercício apresentado para fixação de conceitos envolvendo números inteiros, p. 18.

Esse tipo de exercício busca inicialmente a fixação de conceitos. Além desses, foram utilizadas também, envolvendo algoritmos (fig. 31), estes têm por objetivo levar o aluno a treinar os cálculos, fixando as operações (fig. 32).

73. Efetue os cancelamentos e calcule:

a) $-4 + 5 - 5 + 4 - 3 + 9 + 3$

b) $11 + 7 - 1 - 7 + 6 - 11 - 6 + 1$

c) $-6 + 6 - 12 + 12 - 18 - 18 + 0$

Figura 31: Exercício que trabalha a fixação da soma de números inteiros, p. 32.

84. O encarregado dos uniformes (roupeiro) da seleção brasileira de futebol fez uma pesquisa sobre o tamanho das chuteiras dos jogadores convocados. Os números que ele obteve foram: 39, 40, 42, 44, 38, 39, 44, 39, 40, 42, 43, 41, 45, 42, 40, 39, 38, 41, 44 e 40. Qual é a média do tamanho das chuteiras usadas na seleção?

Figura 32: problemas envolvendo média, p. 118.

Nesse volume, os autores procuram envolver o cotidiano em problemas. A seguir, destacamos como exemplo, uma situação envolvendo o tratamento da informação (interpretação gráfica) e o conteúdo de porcentagem (fig. 33).

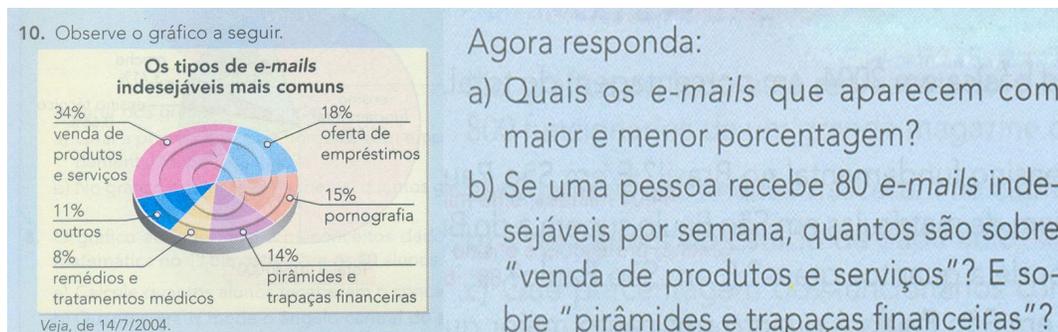


Figura 33: problemas envolvendo porcentagem e interpretação gráfica, p.268.

Observamos que esses exercícios buscam mostrar ao aluno questões que fazem parte do seu dia-a-dia. Essas, quando questionadas, podem levar o aluno a refletir de modo crítico sobre as situações que vivenciam em seu meio e que são importantes para fazer da Matemática um instrumento que auxilia na formação cidadã do indivíduo, pois não podemos deixar de considerar que “A Matemática caracteriza-se como uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural” (BRASIL, 1998a, p. 26)

O cálculo algébrico é introduzido, no capítulo 20 (Noções iniciais de álgebra), através de exemplos e definições. Não são utilizados nesse momento situações problemas, todas as atividades são de reconhecimento ou algoritmo.

As equações são exemplificadas e, posteriormente, problematizadas e definidas na seguinte forma: “Equação é uma sentença Matemática contendo uma ou mais incógnitas expressa por uma igualdade” (p. 180). As atividades propostas nesse capítulo envolvem basicamente a representação, a identificação e a resolução por algoritmos (fig. 34).

40. Escreva uma equação que expresse em símbolos o problema: “A soma de três números inteiros consecutivos é 108. Qual é o menor desses números?”.

41. Identifique o primeiro e o segundo membros da equação:

$$3x + 1 = 2x - 3$$
 Invente um problema que possa ser transformado nessa equação.

67. Determine a raiz de cada equação:

| | |
|--------------------------|----------------------------------|
| a) $3(x + 3) - 1 = 2$ | c) $3(x + 2) - 1 = 2(x + 3) - 7$ |
| b) $3(x + 2) = 2(x - 7)$ | d) $3(x + 1) + 2 = 5 + 2(x - 1)$ |

Figura 34: exercícios de representação, identificação e algoritmo, p. 181.

Percebemos no tratamento desse assunto, que a resolução de equações não é abordada por meio de problemas. Para isso, os autores usaram no livro a expressão “passos de resolução”, que nada mais é do que a exemplificação dos princípios da igualdade. Para utilizar esses passos, eles usaram o termo “desfazer”, conforme o exemplo ilustrado abaixo (fig. 35).

Como se acha a raiz?

Desfazendo subtração

Subtraindo 132 de um número, obtemos 44. Que número é esse?
Sendo x o número desconhecido, temos:

$$x - 132 = 44$$

Para “desfazer” a subtração realizada com o x , somamos 132 aos dois membros da equação:

$$x - 132 + 132 = 44 + 132$$
$$x = 176$$

O número é 176.
Conferindo: $176 - 132 = 44$ (verdadeiro).

Figura 35: Exemplo apresentado para a apresentação da resolução de uma equação por meio do termo desfazendo, p. 183.

Destacamos que os problemas só foram apresentados posteriormente no capítulo 22 (vinte dois), e foram separados conforme as seguintes características:

- A. Dobro, triplo ou quádruplo da incógnita.
- B. Frações com incógnita.
- C. Com opção na escolha da incógnita.
- D. Com detalhes na escolha da incógnita.
- E. Equações aplicadas às sucessões de números.
- F. Equações aplicadas à geometria.

O conteúdo de inequações é apresentado à semelhança do conteúdo de equações: primeiramente as propriedades (que são definidas) e a seguir, a resolução, por meio de exemplos. Na abordagem desse conteúdo não foram usados problemas e mesmo nas atividades propostas os problemas foram poucos, num total de 6 (seis).

Para finalizar a análise desse volume, tratamos do conteúdo de geometria que foi focado de forma intuitiva e experimental. Sua fixação é dada por meio de exercícios de reconhecimento e de algoritmo (fig. 36).

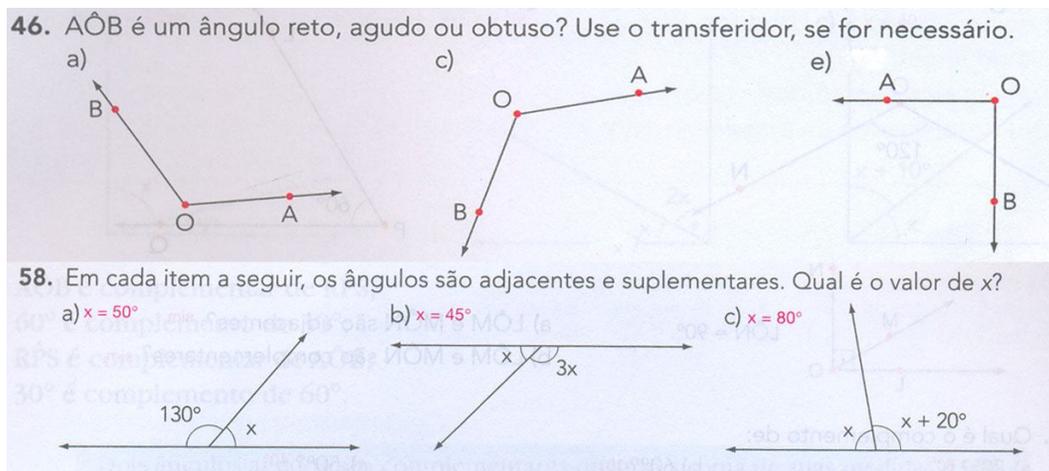


Figura 36: Exercícios de reconhecimento, p. 81-84.

A análise desse livro em relação às novas tendências de ensino mostra que a História da Matemática foi abordada na forma de textos, mas não foram observadas situações que envolviam o recurso de jogos e a etnomatemática.

As atividades lúdicas foram poucas e traduzidas por meio de desafios, colocados ao final dos capítulos. A Resolução de Problemas foi visualizada, mas no conteúdo algébrico, foi apresentada em separado.

Ressaltamos que nos volumes destinados à 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental, as propriedades numéricas e os cálculos mentais são largamente exploradas e, no entanto, pouco solicitadas em atividades diferenciadas, como por exemplo, em problemas. Ressaltamos também, que esses volumes diferenciam-se daqueles publicados em 1982 porque, apesar de apresentarem vários exercícios de algoritmo e muita linguagem técnica, têm a preocupação de buscar situações que podem ser relacionadas ao cotidiano do aluno.

3.1.4. Volume III e IV: 7ª e 8ª séries respectivamente.

Os dois volumes restantes da coleção têm como foco central a álgebra. O volume destinado à sétima série tem os conteúdos distribuídos em 10 (dez) unidades e 30 (trinta) capítulos; já o volume da oitava série tem todos os temas disseminados ao longo de oito (oito) unidades subdivididos em 29 (vinte e nove) capítulos.

No primeiro volume (sétima série), o conteúdo algébrico é inserido desde o primeiro capítulo, na conceituação de números reais (\mathbb{R}), ao generalizar as propriedades desse

conjunto. A partir daí em todos os conteúdos, inclusive na geometria, são utilizadas representações algébricas (fig. 37).

132. Na figura, o triângulo PCD é congruente ao triângulo PBA. Sabendo que $AB = 15$, $CD = x + 5$, $AP = 2y + 17$ e $PD = 3y - 2$, calcule x e y . $x = 10$ e $y = 19$

Figura 37: Exercício envolvendo expressões algébricas aplicadas à Geometria, p. 126.

A diferença desse volume para o volume dedicado ao da sexta série está na formalização de conceitos como: expressões algébricas, valor numérico, termo semelhante e outros, os quais no volume anterior são apresentados por meio de exemplos. Na parte da resolução de sistemas, por exemplo, os autores apresentam além das interpretações algébricas sua representação geométrica (fig. 38-9).

Utilizamos expressões algébricas também em questões de Geometria:

o perímetro desse quadrado é $4x$

a área desse trapézio é $\left(\frac{B + b}{2}\right)h$

a área desse retângulo é $(x + 2)x$

o suplemento do ângulo x é $180^\circ - x$

Expressões algébricas são formadas por letras, números e sinais das operações. As letras que aparecem numa expressão algébrica são denominadas *variáveis*.

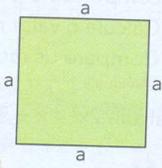
Figura 38: Definição de expressões algébricas, p. 163.

Valor numérico

O perímetro do quadrado de lado a é $4a$.
 Quando $a = 5$, temos:

$$4a = 4 \cdot 5 = 20$$

Então, para $a = 5$, o perímetro é 20.
 Portanto, 20 é o *valor numérico* da expressão $4a$ para $a = 5$.



Vamos calcular agora valores numéricos da expressão $x^2 - 2x + 2$:

- para $x = -2$, temos:

$$x^2 - 2x + 2 = (-2)^2 - 2(-2) + 2 = 4 + 4 + 2 = 10$$
- para $x = \frac{3}{5}$, temos:

$$x^2 - 2x + 2 = \left(\frac{3}{5}\right)^2 - 2 \cdot \frac{3}{5} + 2 = \frac{9}{25} - \frac{6}{5} + 2 = \frac{29}{25}$$

Valor numérico de uma expressão algébrica é um número que se obtém após substituir as variáveis por números e efetuar as operações indicadas.

Utilize parênteses quando substituir variáveis por números negativos ou por frações.

Figura 39: Definição de valor numérico de uma expressão algébrica, p. 163-4.

A estatística no manual da sétima série enfatizou o uso e construção de tabelas, a representação e interpretação gráfica. Fixa também conceitos de medidas centrais, como: mediana, moda, freqüência (absoluta e relativa) e média por meio de problemas que buscam relacioná-los com alguma situação observada no cotidiano (fig. 40-1). No volume da 8ª série, os autores ainda acrescentam questões envolvendo contagem e cálculo de probabilidade, por meio de situações cotidianas, como por exemplo, jogos de loteria.

26. Faça o que se pede.

- Monte a tabela de freqüências dos gols sofridos pelo Santos no 2º turno do campeonato brasileiro de 2004 (os resultados dos jogos estão na tabela da página 155).
- Qual é a moda dessa distribuição?
- Qual é a mediana?
- Em média, quantos gols por jogo o Santos sofreu?

Figura 40: Exercício envolvendo cálculos de medidas centrais. 7a série, p. 157

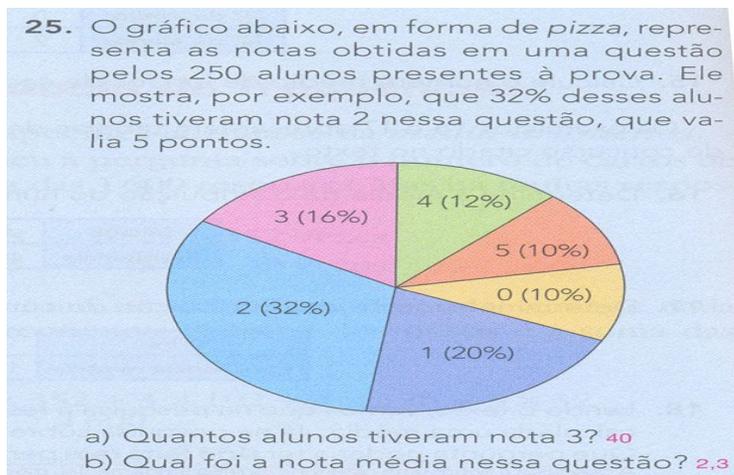


Figura 41: Exemplo de exercício envolvendo a interpretação gráfica. 7ª série, p. 154

O volume destinado à oitava série apresenta as mesmas características do volume de sétima série. Notamos que nos conteúdos que tratam de números e operações, no caso as potências e raízes (capítulos 1, 2 e 3), a noção algébrica é apresentada por meio das equações e representação das propriedades e definições, como no trecho retirado do livro da 8ª série (p. 25) exposto a seguir: “[...] Sendo a positivo: $\sqrt[n]{a} = x$ se, e só se, $x > 0$ e $x^n = a$ ”.

A geometria, também nessa, série utiliza a representação e o cálculo algébrico. A estatística é uma continuação do conteúdo apresentado na sétima série (medidas centrais), acrescentando medidas de dispersão (desvios, desvio padrão), o princípio fundamental da contagem e a noção de probabilidade. É grande a quantidade de problemas aplicados a esses conteúdos. Esses são diversificados e, no caso da estatística, contextualizados.

Observamos nesses dois volumes que o conteúdo de funções só é apresentado no último volume (8ª série) com ênfase nas funções de 1º e 2º. Para a aprendizagem desse conteúdo também são utilizados problemas e tabelas, que permitem ao aluno compreender e aplicar o que foi estudado (fig. 42-3).

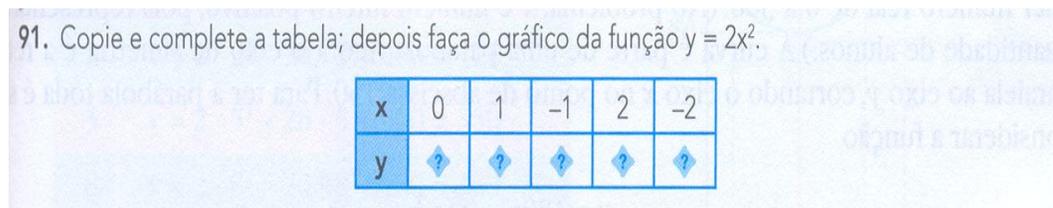


Figura 42: Uso de tabelas para a representação de uma função quadrática. 8ª série, p. 293

82. Abrindo-se uma torneira para encher um tanque, a cada minuto que passa a altura da água no tanque aumenta 3 cm.
- a) Estando o tanque vazio, e abrindo-se a torneira, qual será a altura y da água após x minutos?
 - b) Faça o gráfico dessa função.
 - c) y é proporcional a x ?
 - d) y é função linear de x ?

Figura 43: Situação problema e representação de função, 8ª série, p. 290

Como nos outros volumes, a História da Matemática é contemplada em textos, sempre ao final das unidades, em nenhum momento foi utilizada na introdução de conteúdos. O lúdico apareceu na forma de problemas desafios e a Modelagem Matemática pode ser notada quando utilizadas as tabelas para a representação de funções.

As Novas Tecnologias e a Etnomatemática não foram contempladas nesses livros; no entanto, há a possibilidade de o professor utilizar certas atividades de modo a contemplar essas metodologias. Como exemplo, destacamos o exercício do livro de 7ª série (p. 33):

- Numa calculadora obtemos o número irracional $\sqrt{2} = 1,41421356\dots$. Dê o valor aproximado de $\sqrt{2}$ com:
- a) com uma casa decimal
 - b) com duas casas.
 - c) com três casas.
 - d) com seis casas. (IEZZI et al, 2005, p. 33)

Nesse exercício, o professor pode utilizar a calculadora para trabalhar outros exemplos, mostrando sua utilidade.

Observamos que, em alguns conteúdos, como na resolução de equações, equações biquadradas, equações irracionais, cálculo com radicais, e outros, os autores ainda enfatizam a técnica de resolução e a memorização por meio da quantidade excessiva de exercícios. Mas esses volumes ainda se diferenciam da obra publicada em 1982, quando verificamos que em sua maioria, os cálculos estão atrelados a situações problemas, que buscam levar o leitor a assimilar conceitos e propriedades.

Antes de finalizarmos a análise descritiva dessa coleção, destacamos que o guia do PNLN (2005, p. 78) ainda aponta algumas questões relacionadas à distribuição dos conteúdos. Segundo ele:

Alguns tópicos são objetos de estudo em um número reduzido de unidades, entre as 34 que compõe a coleção. Por exemplo, os números decimais são estudados apenas na unidade 6 do livro da 5ª série; os números inteiros são apresentados apenas na unidade 1, do volume da 6ª série; as grandezas geométricas são abordadas, de maneira específica, apenas em três unidades ao longo da coleção [...].

Apesar dessas questões, a coleção foi aprovada e inserida no guia de 2005, talvez pelo fato de que as mesmas serem tratados de modo não específico em outros capítulos juntamente com outros conteúdos.

Diante do exposto, vemos que os livros destinados à sétima e oitava séries são semelhantes, à medida que têm como foco de seus textos a Álgebra. As demais tendências como a Etnomatemática, as Novas Tecnologias, a Modelagem Matemática e o uso do recurso de jogos não foram enfatizadas nos livros dessa coleção, pois só poderiam ser utilizadas a partir da ação direta do professor sobre as atividades propostas, no caso adaptando-as para o meio do aluno (Etnomatemática), para o uso da calculadora em conjuntos numéricos (Novas Tecnologias) e para a determinação de funções algébricas distintas (Modelagem Matemática).

3.2. A proposta pedagógica contida na obra “Matemática e Realidade” (2005): sua relação com as Novas Tendências em Educação Matemática e as finalidades do ensino indicados na LDB (1996) e no PCN (1998).

Como vimos, por meio da análise das coleções de 1982 e 2005, as tendências em Educação Matemática, apesar de já existirem no momento da publicação da primeira, foram contempladas apenas nesta última. A primeira coleção enfatiza a técnica e a memorização, enquanto que a última, a linguagem e a didática, por isso a diferença.

A Etnomatemática, nos volumes analisados da segunda coleção, pode ser observada nos temas em que foram propostas diferentes formas de se compreender o conteúdo. No entanto, a diversidade cultural presente no país, não foi considerada na apresentação dos mesmos.

A História da Matemática foi proposta na forma de textos e interpretação. Apesar de não ser utilizada para a apresentação e introdução de conteúdos ou permeada ao longo destes, a inserção desse recurso possibilita ao aluno ver a Matemática como uma ciência que se desenvolveu historicamente de acordo com as necessidades e conflitos humanos, o que pode favorecer a aprendizagem dessa disciplina, já que a História da Matemática, segundo os PCN (BRASIL, 1998b), pode contribuir para a formação crítica do aluno ao fornecer ou construir, juntamente com os alunos, as respostas a muitas questões surgidas no decorrer dos estudos.

A Modelagem Matemática foi aplicada no conteúdo de geometria (5^a e 6^a séries), mas com material já pronto, sem explorar a manipulação e a criatividade dos alunos. No conteúdo

de funções (8ª série) essa tendência foi explorada por meio do uso de material concreto ou recorrência.

A Resolução de Problemas foi a metodologia mais observada na coleção de 2005. Essa tendência é importante, pois, auxilia na formação crítica do estudante. Nela, os autores se preocuparam em diversificar ao máximo os problemas e contextualizá-los nas atividades a serem desenvolvidas pelos alunos o que lhes permite, se trabalhadas adequadamente, enfrentar situações novas, escolares ou não. Essa proposta só não foi bem explorada no conteúdo de geometria, pois a maioria das atividades se limitou a exercícios de fixação e/ou algoritmo.

O lúdico nessa obra foi abordado na forma de problemas e desafios, não fazendo no decorrer dos textos, menções a jogos matemáticos e nem ao uso das novas tecnologias (uso do computador ou calculadora) para a execução dos exercícios, ou compreensão da teoria.

Segundo os PCNs (BRASIL,1998a), a Matemática faz parte da História do pensamento humano, e como tal propõe para o seu ensino: inserir a álgebra em todos os blocos de conteúdos com ênfase no exercício do pensamento; a exploração das formas e do espaço, com destaque às relações entre a geometria plana e espacial e a graduação dos conteúdos em todos os ciclos, particularmente entre o segundo e o terceiro ciclo, evitando repetições. Enfim, as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais buscam explicitar alternativas pedagógicas que desenvolvem nos alunos a capacidade cognitiva e a autoconfiança, essenciais à formação humana e ao exercício da cidadania.

Essas propostas são contempladas na coleção “Matemática e Realidade” publicada em 2005, conforme podemos constatar por meio da descrição do modo pelos quais os assuntos são apresentados ao leitor e, também, pela organização de suas atividades.

Diante dessas considerações, devemos ressaltar que, ao tentar atingir esses objetivos, essa coleção tenta atingir o objetivo do ensino que, segundo Fiorentini (1994), seria o de garantir ao cidadão a compreensão crítica do mundo, para que possa, se necessário, atuar nele de forma plena e construtiva. Essa finalidade também pode ser percebida na LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação brasileira (BRASIL, 1996) que afirma, em seu artigo 22, que a educação básica deve fornecer o conhecimento necessário para o exercício pleno da cidadania e a formação para o trabalho e estudos posteriores.

Antes de estabelecermos a comparação das duas coleções selecionadas para a verificação das mudanças ocorridas no ensino de Matemática nos dois períodos em questão, fazemos um breve relato da proposta curricular daqueles momentos que foram responsáveis pelas alterações e pelo modo que foram elaboradas as obras que tomamos por fonte histórica.

3.3. A Influência da Legislação Brasileira na Formação do Currículo de Matemática

Segundo Goodson (1995, p. 17), “o currículo escolar é um artefato social, concebido para realizar objetivos humanos específicos”. Assim, é importante que os educadores adquiram o conhecimento de como se deu a elaboração do currículo de um conteúdo, num dado momento da história, pois isso lhes permite compreender como as práticas escolares foram transformadas a partir dos conflitos e interesses sociais, políticos e/ou econômicos. Essa compreensão permitirá que esses profissionais avaliem e determinem quais as mudanças necessárias e possíveis para reorganizá-lo de acordo com os interesses e realidades dos sujeitos envolvidos no processo educacional.

Percebemos nos capítulos anteriores que o modo de conceber e ensinar a Matemática sofreu várias influências no decorrer da História, essas influências tanto internas quanto externas, dependem dos valores e das finalidades do período em questão.

Segundo Libâneo (apud Fiorentini, 1995, p. 4)

A escola cumpre funções que lhe são dadas pela sociedade que, por sua vez, apresenta-se constituída por classes sociais com interesses antagônicos [...]. Fica claro, portanto, que o modo como os professores realizam seu trabalho, selecionam e organizam os conteúdos escolares, ou escolhem as técnicas de ensino e avaliação, tem a ver com pressupostos teórico-metodológicos, explícita ou implicitamente.

Assim os ideais e as finalidades do ensino nos períodos escolhidos como base para essa pesquisa (1982 e 2005) também influenciaram tanto as práticas docentes quanto a produção e escolha dos materiais didáticos utilizados para fins educacionais, em particular, as obras utilizadas nessa investigação.

No início da década de 1980 começaram a surgir várias discussões que visavam a revisão e a reformulação dos currículos em vários estados brasileiros. Segundo Souza (2006, p. 204): “esse movimento de reformulação curricular é representativo do jogo de determinações e iniciativas que envolvem os agentes educativos na concretização do currículo”. Vale ressaltar ainda que, segundo a autora, as iniciativas vieram do Estado e que sua atuação não se limitava – e limita-se – a prescrições, mas também à políticas de controle que visavam à elaboração e criação de meios e materiais que determinavam os conteúdos e direcionavam o modo de ensinar. Destacamos nesses meios, o livro didático que, nesse momento da história, servia como um indicador para a escolha do currículo dos conteúdos e também como referência para os professores quanto a proposta desejável do modo de ensinar (metodologia).

Apesar de todas as discussões e propostas de mudanças curriculares, nesse momento, o ensino brasileiro ainda se pautava na Lei 5692/71 que, entre outros atos, determinava a duração do ensino de primeiro grau em 8 (oito) anos e separava o currículo nesse nível de ensino em duas partes: o núcleo comum e parte diversificada. O conteúdo de Matemática se encontrava, então, no núcleo comum e a parte diversificada trataria de conteúdos que visassem as diferenças regionais.

Segundo Martins (2000, p.53),

[...] Num Estado centralizador e autoritário, uma reforma educacional envolveria uma ação política no âmbito nacional, com decisões centralizadas, em órgãos públicos que pudessem interpretar a lei que a subsidiava, normatizando as definições dessa reforma, e promovendo uma distribuição de ações executivas que garantissem a esse Estado centralizador um controle sobre o processo [...].

Daí afirmarmos que essas discussões não eram contempladas nessa legislação, e que por ter surgido num momento político antidemocrático, oficializava a pedagogia tecnicista, por ser aquela que melhor se adequava ao sistema de produção capitalista brasileiro e que se pautava no controle pedagógico. Esse modelo tinha como princípio a fixação de conceitos por meio da memorização de técnicas, repetição de algoritmos e resolução de problemas padrão, priorizando-se assim, na elaboração, do currículo a racionalidade, e não a construção do conhecimento pelos sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

Como exemplo desse modelo de ensino, podemos destacar a iniciativa de São Paulo, que ficou registrado nos guias Curriculares, datados de 1976. Esses guias tinham por meta orientar as escolas de 1º grau quanto à metodologia e à escolha de conteúdos. Segundo Fiorentini (1995, p.16), os manuais de ensino priorizavam o:

[...] treino/desenvolvimento de habilidades estritamente técnicas. Os conteúdos, sob esse enfoque [tecnicista-formalista], aparecem dispostos em passos sequenciais em forma de instrução programada onde o aluno deve realizar uma série de exercícios do tipo: 'resolva os exercícios abaixo, segundo o seguinte modelo...

Nesse contexto, no currículo, os conteúdos deveriam enfatizar as definições, a formalidade da linguagem matemática, as formas resolutivas, a memorização de regras e a precisão, desconsiderando nesse sentido os aspectos cognitivos do indivíduo e as relações sociais, políticas e econômicas do qual ele faz parte.

Com a democratização do país,

[...] O capitalismo brasileiro, não tão diferentemente do que aconteceu em outros países, criou pólos industriais avançados e complexos fabris e empresariais amplos, possuidores de tecnologia de ponta e de maquinaria sujeita a tecnologia hipermoderna. O mercado capitalista passou, nesse processo de desenvolvimento, a precisar mais do trabalhador possuidor de conhecimentos gerais, (variáveis de época e lugar) e menos de trabalhadores que, por algum processo escolar, teriam adquirido uma suposta formação técnica muito específica. (GUIRALDELLI, 1994, p. 184).

Esse fato fez com que houvesse a necessidade de se modificar os rumos da educação brasileira, e conseqüentemente a visão que até então se tinha do currículo.

Em relação ao ensino de Matemática, as mudanças ocorreram de modo gradativo até no segundo período analisado (2005). Nesse, as novas tendências em educação já se encontravam mais difundidas, devido principalmente, às amplas pesquisas desenvolvidas nos cursos de pós-graduação e também, segundo Guiraldelli Jr. (1994, p. 221), a um “volume inédito de produção e consumo de literatura educacional”. Além disso, muitos cursos de licenciatura, como por exemplo, os oferecidos pela Universidade Federal de Uberlândia e do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara – ILES/ULBRA, já possuem em suas ementas disciplinas que mostram sua importância, princípios e metodologia.

Em 2005, a educação brasileira se encontra direcionada pela nova LDB - Lei de diretrizes e Bases da Educação – Lei Federal n. 9394/96 – promulgada em 20 de dezembro de 1996. Essa legislação significa um avanço em relação à lei anterior, Lei 5692/71, pois busca qualificar a educação, no sentido de promover a formação humana e cidadã e não a formação técnica. Essas leis foram fundamentais para as mudanças curriculares que ocorreram a partir de então, pois estabelece em seu artigo 26 que:

[...] os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela. (BRASIL, 1996, não paginado).

Em relação ao currículo, estabelece no primeiro parágrafo desse artigo que: “§ os currículos a que se refere o *caput* devem abranger, obrigatoriamente, o estudo da Língua Portuguesa e da Matemática, o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil”, (BRASIL, 1996, não paginado).

As orientações da nova LDB foram colocadas em prática a partir de iniciativas do MEC (Ministérios da Educação e Cultura) e do CNE (Conselho Nacional de Educação) que, com o propósito de inovar o currículo, elaboraram os PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais e as Diretrizes Curriculares Nacionais – DCN, respectivamente.

O documento que obrigatoriamente determinaria a constituição do currículo mínimo a ser adotado em todo o território seria Diretrizes Curriculares Nacionais - DCN²³, proposta pelo Conselho Nacional de Educação – CNE, que também tem a responsabilidade de fixar os conteúdos básicos comuns.

²³ Diretrizes Curriculares Nacionais - DCN, promulgada pela Resolução nº 2 da Câmara de Educação Básica, em 7 de abril de 1998

Para Bonamino e Martinez (2002, p. 373) as Diretrizes Curriculares Nacionais - DCN contaram com referências que:

[...] ultrapassam os PCNs e incluem tanto as atribuições fixadas pela CF, pela LDB e pela Lei nº 9.131/95 como as “orientações significativas” oferecidas pelo Programa Nacional de Direitos Humanos – PNDH, Decreto nº 1.904/ 96 – e pelo Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei nº 8.069/90 – (BRASIL, 1997).

Além disso, a Câmara de Educação Básica, responsável pela promulgação das DCN, define as diretrizes como o documento responsável pela orientação das escolas brasileiras quanto à organização, à articulação e o desenvolvimento de suas propostas pedagógicas e propõe 7 (sete) diretrizes como referência para a organização do currículo escolar (BRASIL, 1998c):

- I. [...] as escolas deverão fundamentar suas ações pedagógicas em princípios *éticos, políticos e estéticos*.
- II. As escolas deverão reconhecer a identidade pessoal (de alunos, professores e outros profissionais a elas relacionadas) e também da instituição e dos sistemas de ensino.
- III. O conhecimento se baseia na indissociabilidade de conhecimentos, linguagem e afetos inerentes aos atos de ensinar e aprender.
- IV. Baseada na LDB - Lei de diretrizes e Bases da Educação, essa diretriz estabelece o conteúdo mínimo – base nacional comum – e uma parte diversificada destinados a relacionar “a educação fundamental com a vida Cidadã”.
- V. Orienta as escolas no sentido de articularem suas propostas de modo a articularem os conteúdos mínimos e o conteúdo diversificado, logo esse item complementa a diretriz IV.
- VI. Propõe a autonomia escolar, dando liberdade para o uso da parte diversificada o desenvolvimento de projetos de interesse específico.
- VII. Discute as propostas pedagógicas necessárias ao bom desempenho do trabalho, à cooperação e ao planejamento do espaço e do tempo escolar.

Com essas diretrizes ficam, então, estabelecidos os parâmetros necessários para a articulação do currículo em todas as áreas de ensino, em particular no ensino da Matemática até 2005 (período da análise da segunda coleção)

Mesmo não sendo um documento de cunho obrigatório, os PCNs foram amplamente aceitos, ao menos explicitamente, pelos educadores em geral e educadores matemáticos em particular. Em sua apresentação foi definido como sendo uma proposta de:

[...] reorientação curricular que a Secretaria de Educação Fundamental do Ministério da Educação e do Desporto oferece a secretarias de educação, escolas, instituições formadoras de professores, instituições de pesquisa, editoras e a todas as pessoas interessadas em educação, dos diferentes estados e municípios brasileiros. (BRASIL, 1998b, p. 9)

Essa reorientação teria como base a formação voltada para a cidadania e, portanto se encontra, de acordo com a nova LDB que, em seu artigo segundo, determina como finalidade da Educação Básica “o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. (BRASIL, 1996, não paginado).

Em relação ao conteúdo de Matemática, os PCNs se pautam em resultados de estudos, práticas e discussões desenvolvidas nos últimos anos, e têm como meta relacionar o conhecimento escolar aos diversos campos de atividade humana. Para os autores desse documento:

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, para a área de Matemática constituem um referencial para a construção de uma prática que favoreça o acesso ao conhecimento Matemático que possibilite de fato a inserção dos alunos como cidadãos, no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura. [...] a Matemática também faz parte da vida das pessoas como criação humana, ao mostrar que ela tem sido desenvolvida para dar respostas às necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, [...] Em síntese, os Parâmetros Curriculares Nacionais propõem e explicitam algumas alternativas para que se desenvolva um ensino de Matemática que permita ao aluno compreender a realidade em que está inserido, desenvolver suas capacidades cognitivas e sua confiança para enfrentar desafios, de modo a ampliar os recursos necessários para o exercício da cidadania, ao longo de seu processo de aprendizagem. (BRASIL, 1998b, p. 59-60).

A LDB também determina, em seu artigo 9º inciso IV, que deveriam ser estabelecidas diretrizes para nortear o currículo e determinar os seus conteúdos mínimos para a garantia da formação básica comum. No entanto, nos PCN percebemos que existe

[...] claramente a distância existente entre o que poderia ser um conjunto de conteúdos mínimos e obrigatórios para o ensino fundamental, ou uma proposta de diretrizes curriculares, e uma complexa proposta curricular, que contém diretrizes axiológicas, orientações metodológicas, critérios de avaliação, conteúdos específicos de todas as áreas de ensino e conteúdos a serem trabalhados de modo transversal na escola. (BONAMINO e MARTÍNEZ, 2002, p. 372)

Isso porque na elaboração desse documento, foi adotada a concepção de currículo, como sendo “a expressão de princípios e metas do projeto educativo, que precisam ser flexíveis para promover discussões e reelaborações quando realizado em sala de aula, pois é o professor que traduz os princípios elencados em prática didática”. (BRASIL, 1998b, p. 49)

Assim a proposta curricular dos PCNs visa à interação entre o sujeito e o conhecimento por meio da “construção, modificação e reorganização” dos conteúdos escolares e da valorização do contexto social no qual está inserido o aluno.

Esses dois documentos, os PCNs e as DCNs levam então os educadores a reverem a forma de conceber suas disciplinas e, em particular, a Matemática: de uma disciplina árida e técnica para uma disciplina atual voltada para a formação humana.

Em consequência desse fato, há um avanço na instrumentalização voltada à prática pedagógica do professor nesses níveis de ensino. O Estado passa a suprir as escolas com materiais relacionados às novas tecnologias, como por exemplo, multimídia, computadores e outros equipamentos. Promove cursos voltados à capacitação do professor e, principalmente, investe de forma maciça nos manuais didáticos. Esse investimento obriga, então, o Estado a fixar critérios de avaliação, sendo que,

o impacto da fixação desses critérios sobre a literatura didático-escolar no Brasil é imenso, pois ao desempenhar papel central no cotidiano escolar dos alunos e, no caso brasileiro, por que não mencionar, no exercício profissional dos educadores, os livros didáticos desde há muito tempo são ainda o produto mais vendido pelas editoras nacionais. Dados da década de 1990, por exemplo, demonstravam a predominância dos livros didáticos na produção das editoras nacionais, sendo que, segundo a Câmara Brasileira do Livro (CBL), em 1996, os livros escolares representaram 61% dos exemplares vendidos e 55% do faturamento do setor. (GATTI JUNIOR, 2004, p. 26),

Assim, o principal veículo de controle do currículo escolar continua sendo o Livro Didático, pois ainda é um instrumento indispensável às tarefas educativas. Por isso, esse recurso de ensino deve ser, nesse momento histórico, um material que possibilite além da aprendizagem do conteúdo, a reflexão sobre os conhecimentos adquiridos e sua relação com as situações cotidianas vivenciadas pelos alunos, de modo que estes possam compreender sua própria realidade, sendo capazes de formularem hipóteses e soluções para os problemas atuais.

Além disso, para estarem de acordo com as diretrizes, as obras devem valorizar o diálogo com o leitor e as diferentes metodologias de modo a promoverem a compreensão de conhecimentos e de valores éticos, políticos e estéticos. Desse modo, devem procurar abordar as tendências em educação que valorizam esses aspectos, no caso da Matemática, as novas tendências em educação Matemática: novas tecnologias, recurso de jogos, modelagem matemática, etnomatemática e a metodologia de resolução de problemas.

De todas as tendências, observamos que a mais destacada nos documentos oficiais que tratam do currículo escolar, no caso os PCNs e as DCNs é a que envolve a Resolução de Problemas. Desse modo, tomamos essa tendência como foco para o estabelecimento do estudo comparativo nas coleções mencionadas – Matemática (1982) e Matemática e Realidade (2005). Mas, para que pudéssemos visualizar como ocorreram as transformações nas obras didáticas, é necessário compreendermos as relações entre essa tendência e os

currículos oficiais de 1982 e 2005, determinados nessa investigação pela lei 5692/71, a LDB (1996), a DCN (1998) o PCN (1998), do terceiro e quarto ciclos publicados em 1998.

3.3.1. A Resolução de Problemas nos Currículos Oficiais de Matemática

Como discutimos anteriormente, nos últimos 20 (vinte) anos a Educação Matemática esteve sob as diretrizes impostas por duas legislações a Lei 5692/71 e a LDB - Lei de diretrizes e Bases da Educação Lei Federal n. 9394/ 96.

Em 1971, a LDB da Educação Brasileira buscou uma formação escolar com forte ênfase no tecnicismo e na formação profissional. Nesse contexto, os estudos relacionados a Resolução de Problemas, estabelecidos principalmente no início da década de 1980, não eram considerados.

No início dessa década, em particular em 1982, a educação brasileira ainda se encontrava sobre a legislação 5692/71, assim o ensino por meio de problemas tendo como foco o aluno no centro da aprendizagem, ainda não encontrava “eco” nas práticas docentes. Sob essa lei, a transmissão do conteúdo do professor para o aluno, o modo de ensinar já se encontrava definido, esta se daria por meio das técnicas. A Matemática, então, nesse período, era apresentada como algo pronto com conteúdos que se desenvolviam a partir de regras e fórmulas que deveriam ser conhecidas, assimiladas e memorizadas. Por isso, nesse momento, eram trabalhados os problemas do tipo padrão²⁴.

Nesse período era priorizada a técnica definida como “instrução programada”, geralmente desenvolvida por meio do estudo dirigido e pela resolução de exercícios ensinados por meio de modelos e definições. Assim, em relação à Resolução de Problemas, os livros didáticos foram importantes, pois através deles, os alunos tinham os modelos e poderiam “treinar” os processos de resolução. Segundo Coelho (2005, p. 18),

Não havia preocupação com os processos próprios que os alunos usassem para solucionar os problemas, mesmo porque eles geralmente não tinham a liberdade de escolher seus próprios caminhos, devendo seguir os passos sugeridos pelo professor ou pelo manual. Não havia preocupação com a essência e o significado epistemológico dos conceitos, mas com a linguagem, com uso correto dos símbolos matemáticos.

Portanto, nesse período, não havia a preocupação de se resolver os problemas com a intenção de formar indivíduos reflexivos e atuantes na sociedade, e sim em capacitá-los

²⁴ Problema padrão: todos os dados expostos no enunciado, este resumido sucinto e são resolvidos com aplicação direta de algoritmos. (DANTE, 2003)

tecnicamente, pois a ênfase estava em “como fazer” e não em “saber fazer”. Por isso, as situações problema exibiam como característica, a linguagem sucinta, objetiva, com enunciados que já direcionavam os cálculos e operações a serem feitas e sem nenhuma relação com o cotidiano ou com conhecimentos prévios dos alunos.

Diante do exposto, percebemos, portanto, que a abordagem curricular da Resolução de Problemas, no manual didático, era tradicional mais com o objetivo de treinar, exercitar os cálculos do que de desenvolver o raciocínio. Ressaltamos ainda que essa metodologia apresentada desse modo contraria o que hoje apresentam os estudos relativos à Metodologia de Resolução de Problemas, pois estes estudos partem do pressuposto de que problema é toda situação que leva o sujeito a uma reflexão para resolvê-lo, ou seja, uma situação em que não se sabe de imediato qual o algoritmo ou passo adequado para resolução, no caso do ensino de Matemática, problema Matemático seria aquele que, para se encontrar sua solução, implicaria no uso de alguma ferramenta Matemática. (DANTE, 2003). De acordo com essa definição, Reis e Zuffi (2007, p. 120) apontam que uma situação problema é aquela que convida:

[...] ao pensamento matemático, que seja desafiadora, que envolva a idéia de um obstáculo a ser superado, ou idéias a serem elucidadas, e que não forneça indicações diretas de quais operações executar para sua solução. Por exemplo, dá-se excluindo enunciados do tipo “calcule (ou simplifique) [uma expressão]”, ou simplesmente aqueles que envolvem a aplicação simples de um algoritmo de cálculo previamente conhecido.

Assim podemos afirmar que a metodologia de resolução de problemas é importante porque capacita os alunos a aprenderem a aprender, e que por isso, ao constar no currículo de Matemática faz com que os professores elaborem suas atividades de modo a levarem os alunos a se apropriarem de estratégias que lhes possibilitem atender tanto a questões escolares quanto as cotidianas. Por isso, segundo Pozo (1998, p. 63), “a solução de problemas matemáticos constitui, ao mesmo tempo, um método de aprendizagem e um objetivo ao mesmo tempo”. É um método à medida que se configura em estratégias a serem aprendidas, nesse caso, o aluno deve “aprender” quais as habilidades e as técnicas que são necessárias para resolver uma dada situação problema e é um objetivo à medida que possibilita ao mesmo uma aprendizagem significativa, nesse caso, consegue estabelecer e relacionar todos os conceitos aprendidos e aplicá-los em situações diversas.

Para isso, é importante encarar a resolução de problemas não como um simples recurso a ser utilizado esporadicamente, mas como um processo onde o professor dispõe de planejamento e recursos que levem o aluno a pensar heurísticamente. Por isso, apesar de estabelecer critérios gerais para elaboração do currículo de Matemática, tornando-o flexível em relação a diversas formas de se promover a aprendizagem, os PCN concebem essa

metodologia como o eixo norteador do ensino de Matemática e estabelece que um dos principais objetivos da aprendizagem é o de “aprender a resolver problemas e a construir atitudes em relação às metas que quer atingir nas mais diversas situações da vida, o aluno faz aquisições dos domínios cognitivo e lingüístico, que incluem formas de comunicação e de representações espaciais, temporais, e gráficas”. (BRASIL, 1998b, p. 73). Por isso, estabelece a situação problema como o ponto de partida da atividade de ensino, e não, a definição e também que “[...] a Resolução de Problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode apreender conceitos, procedimentos e atitudes”. (BRASIL, 1998b, p. 41).

Desse modo, nesse documento na proposta curricular, a seleção de conteúdos deve levar em consideração a “relevância social e sua contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno”. (BRASIL, 1998b, p. 75). Segundo esse documento, o currículo de Matemática deve contemplar o estudo dos números e operações, do espaço e das formas e também o estudo das grandezas e medidas. Vale ressaltar que esses conteúdos encontram-se inseridos nos campos da Aritmética, da Álgebra e da Geometria. Além disso:

Um olhar mais atento para nossa sociedade mostra a necessidade de acrescentar a esses conteúdos aqueles que permitam ao cidadão “tratar” as informações que recebe cotidianamente, aprendendo a lidar com dados estatísticos, tabelas e gráficos, a raciocinar utilizando idéias relativas à probabilidade e à combinatória. (BRASIL, 1998a, p. 49).

Esse documento é ainda mais específico ao relacionar os procedimentos de ensino e os blocos que determinam os conteúdos a serem ministrados. No bloco definido como “números e operações” os PCNs apontam que:

[...] Pela exploração de situações-problema, o aluno reconhecerá diferentes funções da Álgebra (generalizar padrões aritméticos, estabelecer relação entre duas grandezas, modelizar, resolver problemas aritmeticamente difíceis), representará problemas por meio de equações e inequações (diferenciando parâmetros, variáveis, incógnitas, tomando contato com formulas), compreenderá a “sintaxe” (regras para resolução) de uma equação. (BRASIL, 1998b, p. 50-1).

Nos blocos determinados por “Espaço e Forma”, “Grandezas e Medidas” e “Tratamento da Informação”, os problemas devem então, ser trabalhados por meio de construções, exploração de propriedades e da relação entre os conteúdos e o cotidiano, sendo que:

A variedade de conexões que podem ser estabelecidas entre os diferentes blocos, ou seja, ao planejar suas atividades, o professor procurará articular múltiplos aspectos dos diferentes conteúdos, visando a possibilitar a compreensão mais ampla que o aluno possa atingir a respeito dos princípios e métodos básicos do corpo de conhecimentos Matemáticos. (BRASIL, 1998b, p. 53-4).

Diante dessas considerações, podemos afirmar que ao constituir o currículo de Matemática, tomando por base os PCNs, os educadores devem estar atentos aos recursos por eles utilizados, estes devem estar integrados a situações que possibilitem a reflexão e análise, além de permitirem a associação entre os diferentes conteúdos e blocos. No caso do livro didático, deve ser um instrumento em que a resolução de problemas como o principal foco das atividades propostas, apresente problemas que permitam investigar, resolver, compreender e formular situações diversas de modo a relacionar os diferentes ramos da Matemática e a realidade social, política e ou econômica do discente, dando significado ao ato de aprender.

No capítulo a seguir mostramos a comparação entre as duas coleções mencionadas (Matemática (1982) e Matemática e Realidade (2005)), e apresentamos nossas considerações relativas as permanências e mudanças ocorridas nessas obras, que se constituem como importantes objetos para a pesquisa histórica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS: A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E A RENOVAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA NO BRASIL

No decorrer dos últimos vinte anos, os objetivos que nortearam a construção do currículo, em particular do currículo de Matemática sofreram intensas modificações. Os aspectos antes relevantes para a sociedade industrial e capitalista, baseada em critérios técnicos e racionais, deram espaço a aspectos que consideram o exercício de habilidades que permitem a formulação e a resolução de problemas, a análise crítica e o estabelecimento das inter-relações entre as diversas áreas do conhecimento e destas, com o cotidiano, tornando assim o conhecimento matemático mais acessível a todos, indistintamente.

Esses fatos influenciaram a produção dos manuais didáticos e em particular as coleções analisadas nesse trabalho, assim procuramos observar essas mudanças e ou permanências nas duas obras tomando por base a resolução de problemas.

1. Estudo comparativo entre as coleções “Matemática” (1982) e “Matemática e Realidade” (2005): a Resolução de Problemas

O livro didático é uma fonte importante para a investigação das mudanças educacionais ocorridas em diferentes períodos da história brasileira. Isso se deve principalmente ao fato de que, ao analisar os manuais didáticos, podemos verificar e compreender como se organizavam os conteúdos e determinar sua relação com os currículos e a legislação vigente.

Segundo Silva (2004, p. 615), os manuais escolares são relevantes, pois

[...] participam da produção histórica dos professores. Seus textos não são apenas proposições, horizontes a serem alcançados, mas, antes, correspondem a discursos que dão a conhecer modos pelos quais, em diferentes tempos e espaços, as atitudes e visões de mundo daqueles que exercem o magistério têm sido estruturados.

Além disso, comparando esses manuais em décadas distintas, como é o caso dessa pesquisa, torna-se possível esboçar como estes interagem com as práticas pedagógicas do período em que foram produzidos, por meio da análise dos conteúdos, da linguagem e da metodologia presente em sua escrita.

Ainda mais se considerarmos que, apesar de não ser o único material didático usado pelos educadores, é o mais utilizado, principalmente na rede pública de ensino, onde sua distribuição é gratuita e constitui, para muitos professores, um modelo de currículo e/ou uma grade de conteúdos a ser adotada.

As obras analisadas estão no mercado nos últimos 27 (vinte e sete anos); logo, o autor Gelson Iezzi tem uma extensa experiência em publicações voltadas para o uso didático, segundo ele, em entrevista realizada em 07 de agosto de 2007, foram várias as suas produções, conforme podemos constatar a seguir:

Nossa primeira obra foi a coleção Fundamentos da Matemática Elementar, obra voltada para uma estruturação logicamente consistente da MAT do ensino médio. Antigamente era uma obra destinada a preparar um candidato ao vestibular de MAT e hoje é obra destinada à formação de professores. Ela tem feito parte da bibliografia dos principais concursos de acesso para professores.

Nossa segunda obra, conhecida como “capa preta” ou “pretinho” foi uma obra em 3 volumes para o ensino médio, publicada em 1973/1974, que teve tanto sucesso que permaneceu durante 15 anos como a mais adotada no ensino médio. Estava mais voltada para a formação do aluno e não para o vestibular.

Nossa terceira obra foi o *(livro)*²⁵ Matemática e Realidade. Destinado ao ensino fundamental II, esse livro nasceu com a preocupação da MAT com o cotidiano e tem evoluído cada vez mais para uma contextualização da MAT e para as aplicações da MAT às outras ciências. Continua havendo a preocupação com o rigor lógico, mas às vezes ele é sacrificado em prol de um entendimento mais fácil pelo aluno.

Ressaltamos que o autor acredita no livro didático como fonte de pesquisa histórica, pois segundo eles permite a compreensão da realidade do ensino brasileiro em períodos distintos. A esse respeito, comenta:

[...] Os livros didáticos mais usados são aqueles que o professor considera compatíveis com sua clientela e a carga horária disponível, portanto, em certo sentido o que está no livro é aquilo que os professores praticam. Em outras palavras, livros didáticos “revolucionários”, “totalmente inovadores” não encontram respaldo a longo prazo e são esquecidos. O livro é por natureza preservadora do “status quo”, portanto, não se consegue mudar o rumo do ensino só com os livros.

Essa opinião vai ao encontro de vários trabalhos que vêem o livro didático como um objeto importante para o estabelecimento da trajetória de uma disciplina dentro de um

²⁵ Grifo nosso

contexto sócio-histórico. Mesmo porque, segundo Martins (2004, p. 70) “enquanto ferramenta escolar, o Livro Didático torna-se um elo indispensável ao desenvolvimento das tarefas educativas e, por isso, passa a merecer uma avaliação detalhada de seus conteúdos, métodos e pertinência ao currículo”.

Analisando as duas coleções, percebemos que várias são as mudanças ocorridas: quer seja em relação à apresentação do conteúdo quer seja no aspecto físico. No entanto, as principais transformações se referem ao modo com que os autores concebem e trabalham a resolução de problemas. Por isso, aprofundamos nossa análise em relação a esse fator, com o intuito de mostrar como essas alterações acompanharam as tendências e as finalidades do ensino nesses dois períodos.

Iniciamos a nossa análise observando que, as obras em questão, apresentam o conteúdo e a proposta metodológica de acordo com as orientações curriculares do período em que foram publicadas.

A coleção de 1982, “Matemática”, acompanha a proposta pedagógica apresentada pela lei 5692/71, de cunho tecnicista, e o ensino tradicional enquanto que a coleção “Matemática e Realidade” encontra-se de acordo com a nova LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação, promulgada em 1996 e, mais particularmente, com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), que têm como característica a formação para a cidadania.

É importante destacar novamente esse fato, pois desse modo observamos que a primeira coleção não apresenta uma grande quantidade de problemas e estes quando aparecem são diretos, são resolvidos com a aplicação direta de cálculos e repetitivos visando a técnica e a rapidez, característica do período em questão. Nessa coleção, os poucos problemas trabalhados aparecem na seção dos “exercícios de reforço” e podem ser classificados atualmente como problemas padrão²⁶, conforme o exemplo do volume da 5ª série, destacado abaixo.

Um trabalhador ganha Cr\$18 500,00. Se ele gasta $\frac{4}{5}$ do seu salário em alimentação, quanto lhe sobra para outras despesas. (p. 153)

Apesar de não inserir muitos problemas nos capítulos, nos livros destinados a 5ª série e 6ª série, ao trabalhar números naturais (**N**) e equações respectivamente, os autores reservaram uma unidade do capítulo somente para a resolução de problemas. Nesses problemas, alguns podem ser descritos como sendo de aplicação como o problema

²⁶ Segundo classificação adotada por Dante (2003)

apresentado abaixo, retirado do exemplar da 6ª série (p. 117), pois envolvem situações vivenciadas no cotidiano.

Na eleição para presidente do grêmio da Escola Democrática de Vila Ema, os candidatos eram Geraldo “Moita” da Silva e Paulo “sobrancelha” Carvalho. Votaram 792 alunos e “moita” ganhou por 40 votos. Qual foi a votação dos candidatos?

Apesar da tentativa de dar sentido às situações apresentadas, os problemas eram abordados de forma tradicional, este e outros problemas priorizam a resolução direta e a fixação dos modelos, que funcionam como passos que o aluno deveria seguir para poder chegar a uma solução correta. Esse fato mostra que, nesse momento, a Resolução de Problemas não era tida, nessa coleção, como um instrumento necessário à compreensão do conteúdo e sim como atividades que permitiriam aos alunos e professores recapitularem os conteúdos e “treinarem” os cálculos. Esse objetivo é percebido pela citação, retirada do livro da 6ª série (p. 109), a seguir:

Há um esquema que deve ser seguido na resolução de quase todos os problemas. É o seguinte:

- 1.º escolhe-se a incógnita do problema que passa a ser representada por uma letra (x, por exemplo);
- 2.º deixa-se claro qual é o conjunto – universo;
- 3.º monta-se a equação que traduz simbolicamente o enunciado do problema;
- 4.º resolve-se a equação;
- 5.º Verifica-se se a raiz encontrada pertence ao conjunto-universo e dá-se a resposta.

Observamos que, apesar desse modelo ser muito semelhante ao adotado por Polya (1995), que seria: compreender o problema; estabelecer um plano, traçar estratégias de resolução; executar o plano e fazer o retrospecto – os modelos apresentados na forma de exemplos, não enfatizam a interpretação, não variam os tipos de problemas a serem resolvidos e propõe em seus modelos e atividades a busca pela heurística²⁷. Assim, para que a resolução de problemas fosse efetivamente adotada na prática, seria necessário, nesse período, que o professor estivesse a par das recentes pesquisas envolvendo essa teoria e que a colocasse em seu planejamento, sugerindo outras atividades envolvendo diferentes tipos de problemas que levasse o aluno a extrapolar a proposta do livro, agindo com independência e criatividade.

Já a coleção mais atual (2005) apresenta a resolução de problemas como sendo o foco de vários conteúdos, mais de acordo com a proposta apresentada pelos PCNs. Ela busca mesclar essa tendência também com outras, tais como a História da Matemática e a Modelagem Matemática. Apesar disso, em alguns momentos apresenta permanências, percebemos isso ao analisar, por exemplo, o conteúdo de equações, no volume de 6ª série. Esse volume, como aquele publicado na coleção de 1982, trabalha com modelos de resolução

²⁷ Heurística: refere-se no texto, as diferentes formas de se resolver um determinado problema.

de equações utilizando as operações inversas e trabalhando os problemas em capítulo separado. Outra permanência refere-se a alguns conteúdos algébricos que não são problematizados, como por exemplo, o conteúdo de inequações, e produtos notáveis.

A geometria também conta com a pouca participação dos alunos, inova em relação à coleção de 1982, ao utilizar a história da Matemática e materiais, como o geoplano, o tangran e o material dourado. Esses materiais são contemplados nos PCNs, mas nas obras poderiam ser mais exploradas, pois esses recursos são apresentados para a verificação de conceitos, mas não são colocados como em atividades que exigem a manipulação e a exploração do raciocínio e da criatividade.

A geometria espacial também é pouco explorada, geralmente as figuras em três dimensões, aparecem em atividades que visam fixar os conceitos apresentados, não é trabalhada a planificação e conseqüentemente a relação entre essas figuras e as figuras planas, o que possibilitaria a exploração das propriedades das figuras geométricas planas a partir da realidade do aluno. Nesse aspecto, os PCNs sugerem inclusive a construção de maquetes. O guia didático do PNLD de 2005 também analisa essa questão e aponta que esse é um fator limitador da obra, pois “[...] é importante nessa fase escolar o estudo das figuras espaciais e suas representações planas por meio de vistas e perspectivas e pelo manuseio de modelos geométricos tridimensionais” (BRASIL, 2004, p. 79).

No entanto, no aspecto geral a obra avançou em relação à coleção anterior, pois apresenta problemas que não apareciam na coleção de 1982. Além disso, inova em outros conteúdos, por exemplo, na apresentação do conteúdo de fatoração de polinômios utiliza a Modelagem Matemática, e também foram utilizados problemas heurísticos e de quebra-cabeça, que não envolviam cálculos, e sim, o raciocínio lógico, como mostrado no problema abaixo, retirado do volume da 7ª série.

Num barril A há 100 litros de água e num barril B há 100 litros de álcool. Retira-se um litro de água de A e coloca-se em B. Em seguida, retira-se um litro da mistura de B e coloca-se em A. No final das operações há mais água no álcool ou mais álcool na água?(p. 117)

Um aspecto muito importante, que não pode deixar de ser destacado se refere-se à articulação entre os conteúdos.

Em relação à finalidade de problemas, as duas coleções também se diferenciam. Na primeira coleção (1982), os problemas relativos ao conjunto dos números naturais e suas operações, por exemplo, são escassos envolvendo aplicação direta de algoritmos. Além disso, pela pouca quantidade e variedade de problemas trabalhados e também por serem dispostos em separado no final dos capítulos consideramos que se buscava, naquele momento, além do

“treinamento”, a economia de tempo, pois os problemas, segundo a ordem apresentada no texto, eram atividades que deveriam ser feitas em casa, contrariando a idéia atual, em que a resolução de problemas envolve atividades que devem ser realizadas em sala sob a orientação do professor. Esse fato também é característica da pedagogia tecnicista que visava a racionalidade do ensino. Já na publicação de 2005, os problemas são distribuídos ao longo de todo o capítulo.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, no terceiro ciclo do Ensino Fundamental – referentes às 5ª série e 6ª série, respectivamente – “A resolução de situações-problema com números naturais, racionais e inteiros permite, neste ciclo, a ampliação do sentido operacional, que se desenvolve simultaneamente à compreensão dos significados dos números”, (BRASIL, 1998a, p. 66-7). No quarto ciclo – 7ª série e 8ª série – vai além e afirma que nesse nível:

[...] é desejável que o professor proponha aos alunos a análise, interpretação, formulação e resolução de novas situações-problema, envolvendo números naturais, inteiros e racionais e os diferentes significados das operações, e que valorize as resoluções “aritméticas” tanto quanto as “algébricas”, (BRASIL, 1998a, p. 83).

Nesse sentido, esse documento, mostra que a finalidade do ensino de Matemática além da consolidação da técnica, deve priorizar também a compreensão dos conteúdos e a relação dos diferentes ramos desse conhecimento. É ressaltado também no texto, que os exercícios e problemas devem considerar a generalização e/ou conexões entre os conteúdos desse ciclo ou de ciclos anteriores. Nesse aspecto, destacamos o problema apresentado no texto da 8ª série (fig.44) que, para ser resolvido, precisa que o aluno tenha conhecimento sobre o cálculo de área e de expressões polinomiais, conteúdo trabalhado na 6ª e 7ª série.

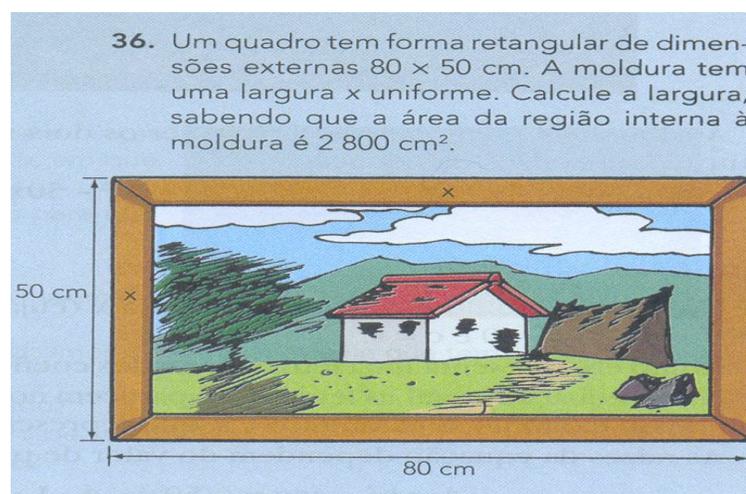


Figura 44: Problema envolvendo polinômios e cálculo de área, p. 71.

Verificamos também que, na obra, existe a preocupação em contextualizar e em estabelecer conexões entre os diversos conteúdos e destes com as práticas sociais, a relevância disso se encontra no fato de que, desse modo, a prioridade do ensino se encontra na formação para a cidadania, na preparação do aluno para sua atuação de modo consciente e crítico na sociedade atual, hoje mais complexa e globalizada. Para isso, precisa principalmente ter a habilidade de resolver problemas, que no ensino da Matemática devem ser contextualizados e diversificados.

Nesse aspecto e encarando o livro didático como recurso auxiliar da aprendizagem, verificamos que a coleção “Matemática e Realidade” (2005) se diferenciou em relação à coleção “Matemática” (1982), quanto a proposta metodológica, sendo que a primeira procurou se adequar a essas propostas tomando entre outros recursos a resolução de problemas, na maioria dos conteúdos abordados, como a base do ensino.

Diante dessa análise, destacamos que, ao enfatizar a resolução de problemas, os livros dessa coleção – “Matemática e Realidade” (2005) – conseguem ir ao encontro dos objetivos propostos também nos PCNs relacionados à construção da cidadania, pois possuem elementos que permitem aos alunos: identificar os conhecimentos matemáticos por meio dos exercícios contextualizados; selecionar e assimilar as informações de modo a utilizá-las adequadamente em diversas situações estabelecendo as relações entre o conhecimento adquirido e o cotidiano; resolver diferentes problemas e finalmente a ter segurança do seu próprio conhecimento e na sua capacidade de construir outros conhecimentos matemáticos, tanto cognitivos, como lingüísticos. Esses conhecimentos e segurança lhes possibilitam desenvolver atitudes em relação às metas estabelecidas em sua vida.

A coleção “Matemática e Realidade” (2005) mostra a preocupação com essa questão ao abordar diferentes problemas do cotidiano, apresentando questões diversificadas envolvendo situações reais e análises gráficas, como mostrado a seguir, nas questões envolvendo porcentagem e a estatística (fig. 45-6).

104. Para se desfazer de um estoque de CDs encalhados, uma loja decidiu reduzir em 10% o preço dos CDs, que era de R\$ 20,00. Como isso não foi suficiente para atrair compradores, a loja baixou o preço em mais 15%.

a) Qual foi o preço final dos CDs?

b) Do preço inicial para o preço final, qual foi a redução percentual concedida?



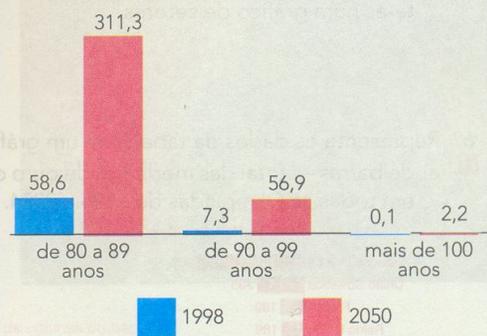
Figura 45: problema abordando o comércio, situação comum no cotidiano – 6ª série/2005, p. 121.

1. As colunas azuis referem-se a dados de 1998 e as vermelhas, a estimativas para o ano 2050. Considere a população mundial de 1998 calculada em 6 bilhões de pessoas e a estimativa para 2050 de 9 bilhões.

Quantas eram as pessoas de 80 anos ou mais em 1998 e, aproximadamente, que porcentagem da população mundial representavam? E no ano 2050?

O avanço dos velhinhos

Quantas pessoas com mais de 80 anos existem hoje e quantas serão em 2050 – em milhões



| Idade (anos) | 1998 (milhões) | 2050 (milhões) |
|--------------|----------------|----------------|
| de 80 a 89 | 58,6 | 311,3 |
| de 90 a 99 | 7,3 | 56,9 |
| mais de 100 | 0,1 | 2,2 |

Fonte: Época, 15/3/1999.

Figura 46: problema abordando a análise gráfica, retirado de periódicos – 6ª série/2005, p. 265.

Observamos que esses exercícios buscam mostrar ao aluno questões que fazem parte do seu dia-a-dia. Essas, quando questionadas, podem levar o aluno a refletir de modo crítico sobre as situações que vivenciam em seu meio e que são importantes para fazer da Matemática um instrumento que auxilia na formação cidadã do indivíduo, pois não podemos deixar de considerar que “A Matemática caracteriza-se como uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural” (BRASIL, 1998, p. 26).

A parte de geometria também é abordada de forma diferente nas duas coleções, na segunda, a teoria é distribuída ao longo dos volumes, possibilitando mesclar os conceitos adquiridos e os outros conceitos de forma contínua, não compartimentada como na coleção de 1982 (Matemática), que mostra esse conteúdo apenas no último capítulo (ou unidade).

Polinômio × polinômio

QUANTO É $(2x + 3)(3x + 4)$?

$(2x + 3)(3x + 4) = 2x \cdot 3x + 2x \cdot 4 + 3 \cdot 3x + 3 \cdot 4 = 6x^2 + 8x + 9x + 12$

Veja como multiplicamos polinômios:

$(2x + 3)(3x + 4) = 2x \cdot 3x + 2x \cdot 4 + 3 \cdot 3x + 3 \cdot 4 = 6x^2 + \underline{8x + 9x} + 12 = 6x^2 + 17x + 12$

Figura 47: Exercício relacionando área e expressão polinomial 7ª série/2005 – p. 177.

Na figura anterior (fig. 47), vemos que os autores buscaram relacionar a expressão algébrica e o cálculo de área. O professor pode, por meio da teoria da Resolução de Problemas, aprofundar a análise desse exercício abordando inclusive o cálculo de área.

As coleções apresentam contrastes nos diversos campos da Matemática (Aritmética, Álgebra e Geometria), mas não podemos deixar de destacar o conteúdo que representa o grande diferencial nos volumes analisados: a “Estatística”, que nos PCNs encontra-se no item denominado de “Tratamento da Informação” que segundo o PCNs (1998, p. 52): “[...] embora

pudesse ser incorporado aos anteriores²⁸. A finalidade do destaque é evidenciar sua importância, em função de seu uso atual na sociedade”.

Para começar, verificamos que esse assunto só é abordado na coleção de “Matemática e Realidade”. A estatística é colocada em todos os volumes da edição de 2005, envolve os conteúdos de análise e construção de gráficos e/ou tabelas e também problemas que envolvem o cálculo de médias (fig. 48-9).

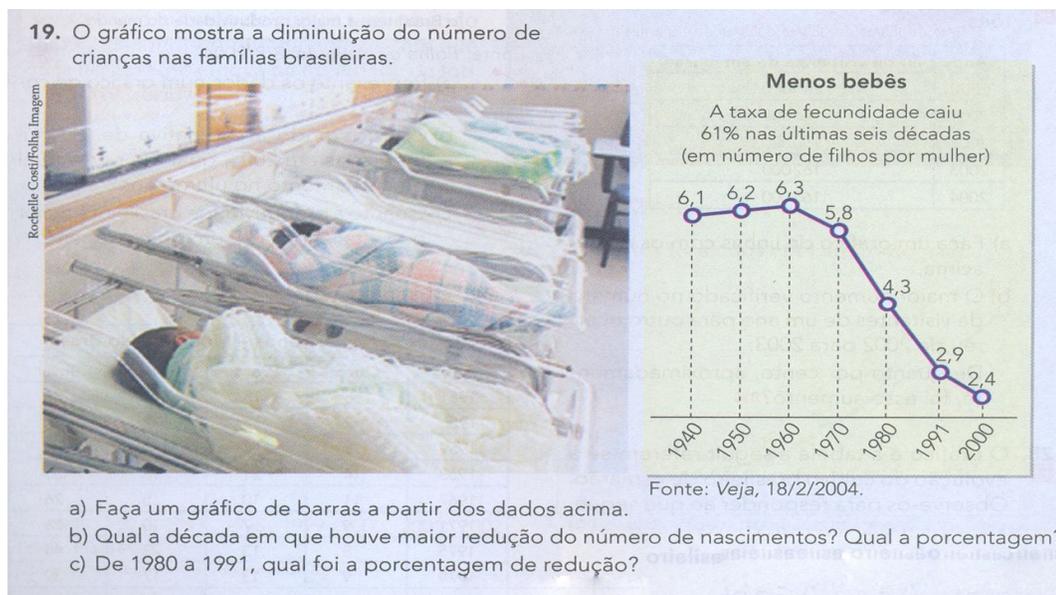


Figura 48: Problema abordando a análise gráfica – 6ª série/2005, p. 271.

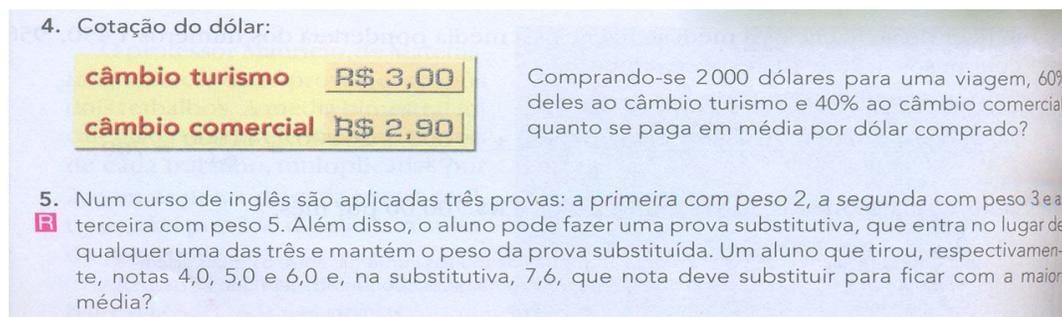


Figura 49: problemas abordando cálculo de média – 7ª série/2005, p. 148.

Em alguns casos, existe a preocupação em mesclar a análise com textos e gráficos, utilizando trechos retirados de jornais e revistas, como podemos observar no exemplo a seguir, retirado do livro da 7ª série (p. 218), que trabalha com um trecho de reportagem.

²⁸ Se referem aos blocos de estudos destacados nos PCN: Números e Operações, Espaço e Forma, grandezas e medidas.

Trabalhando com a informação

Conheça alguns detalhes interessantes sobre o Planeta Vermelho.

Por que a vida seria difícil em Marte

Temperaturas extremas

Entre o dia e a noite, a temperatura pode variar 100 graus.

A oscilação também é muito grande mesmo nas menores altitudes.

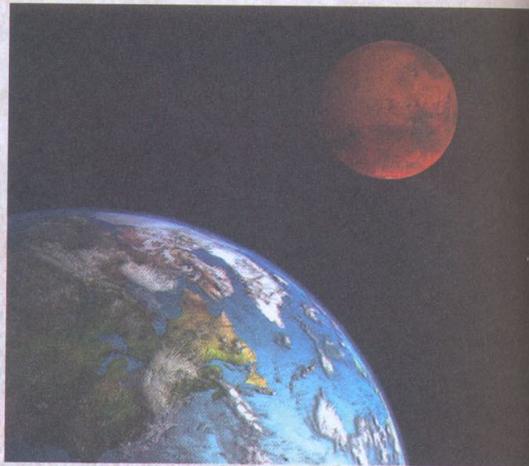
A temperatura cai 27 graus a apenas 1,60 metro do solo.

Atmosfera tóxica

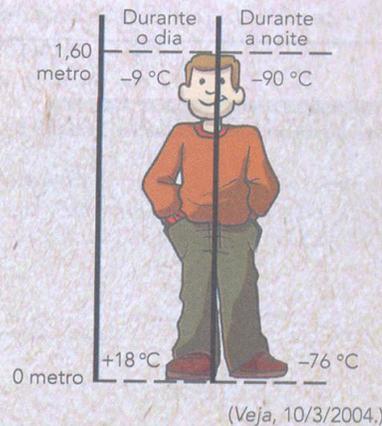
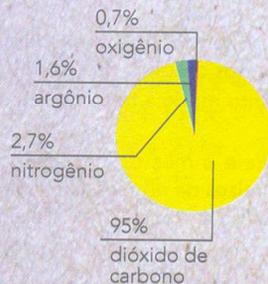
Mais fina que a da Terra, é formada por 95% de dióxido de carbono, 2,7% de nitrogênio e apenas 0,7% de oxigênio. A atmosfera terrestre tem 78% de nitrogênio, 21% de oxigênio e 0,03% de dióxido de carbono.

Clima terrível

Tempestades de vento de até 480 quilômetros por hora varrem o planeta, provocando redemoinhos gigantes em certas épocas do ano.



Composição da atmosfera



Leia, com atenção, as informações e responda:

- Durante o dia a temperatura, junto ao solo, é de 18 °C e à noite é de -76 °C. Quantos graus a temperatura varia nesse período?
- No círculo estão representadas as porcentagens dos elementos componentes da atmosfera de Marte. Calcule a medida dos ângulos de cada uma dessas divisões.
- Pesquise e construa uma tabela e um gráfico de colunas contendo a composição da atmosfera terrestre.

Figura 50: Texto retirado de revista para tratamento da informação e números inteiros – 7ª série/2005, p. 218.

Os problemas assim colocados não envolvem a aplicação de fórmulas, mas a compreensão do conteúdo estudado não apenas naquela unidade, mas até mesmo em outros volumes da coleção.

É bom ressaltamos que os autores separam, em cada volume, um capítulo para o estudo da Estatística. Mas as questões relativas ao tratamento da informação não ficam restritas a eles. Essas questões são permeadas ao longo de toda a obra, ao final de cada unidade, reforçando assim um dos princípios dos PCN, de que o importante é relacionar o conhecimento do tema com o seu uso no cotidiano e não apenas treinar cálculos e memorizar fórmulas.

Esse fato é um avanço considerável em relação à primeira coleção estudada, pois mostra claramente a mudança principal em relação às finalidades do ensino de Matemática: a preocupação em direcionar a aprendizagem para as questões relevantes a formação humana, tendo como foco a cidadania. Pois essas questões procuram fazer com que o aluno exercite sua leitura, levante questionamentos, busque soluções e exercite sua capacidade reflexiva e criativa, que são habilidades importantes para o sujeito adquirir e selecionar os conhecimentos matemáticos necessários à compreensão e atuação no mundo moderno.

Considerando o Livro Didático um importante instrumento para as práticas educativas, podemos utilizá-lo para verificar quais as mudanças educacionais são evidenciadas ao longo da história de uma disciplina. Isso é possível por que as finalidades educativas podem ser percebidas ao longo de seu texto e, quando este é analisado, expõe os conteúdos, a linguagem e também a proposta metodológica do período estudado.

Assim, analisando as coleções “Matemática” (1982) e “Matemática e Realidade” (2005), percebemos algumas permanências, estas ocorreram na forma em que os autores iniciam os conteúdos algébricos relativos à definição e resolução de equações, inequações e sistemas. Para os conteúdos de geometria também, nas duas coleções, os autores se utilizam de muitos exercícios de reconhecimento e de algoritmo, como por exemplo, no trabalho com ângulos, mas, nesse caso, a última coleção insere nesse conteúdo problemas, que não eram colocados na primeira.

Mas ao compararmos as duas coleções tomando por base a Resolução de Problemas, percebemos que houve um avanço significativo em relação ao currículo de Matemática, devido as modificações ocorridas nas finalidades do ensino dessa disciplina como vemos a seguir.

Em 1982 a educação se encontrava sob as diretrizes da lei 5692/71 que impunha aos currículos uma pedagogia tecnicista e o racionalismo pedagógico, por isso afirmamos que a

coleção “Matemática” (1982) analisada nesse trabalho se encontra de acordo com essa proposta curricular do período analisado e que também não contemplou nenhuma das novas tendências em educação Matemática que naquele momento emergiam. Tratou-se de uma obra que visava o racionalismo e o exercício da memória, nela o conhecimento era repassado por meio de algoritmos considerando-o “imutável” e que, portanto, seu papel seria o de mostrar o que foi produzido até então. Já a coleção de 2005, buscou a formação do sujeito, pois inseriu em suas linhas as tendências em educação Matemática que visam capacitar o indivíduo à tomada de decisões e ao exercício da cidadania.

A coleção “Matemática” (1982) apresenta pouca diversidade nos problemas propostos e estes são voltados para o treinamento das operações ou memorização de propriedades ou conceitos. Os problemas são abordados nos finais dos capítulos, dando-nos a idéia de que, dada a racionalidade do ensino, deveriam ser resolvidos em outros momentos, que não o usado na sala, utilizada apenas para a correção.

Essa visão de trabalho com a resolução de problemas será superada na coleção “Matemática e Realidade”, publicada em 2005, à medida que as Novas Tendências do ensino de Matemática vão se popularizando no decorrer das duas décadas em que as obras são produzidas e vão sendo apropriadas pelos seus autores e pelos educadores que as utilizam diariamente em sua prática pedagógica. Em consequência os problemas vão sendo utilizados, não para a fixação de conteúdos, mas são mesclados com exercícios de modo a levar o aluno a compreender os conteúdos estudados e a fazer conexões com outros conteúdos ou com o cotidiano.

Em alguns conteúdos, os problemas são colocados como “disparadores” para a aprendizagem do assunto apresentado, ou para sua validação. Os autores buscaram também diversificar as situações-problemas, desse modo objetivam de acordo com o PCN desenvolver habilidades diferenciadas nos alunos de tal modo, que consigam ampliar seus conhecimentos e exercitar sua autonomia, por meio da reflexão e tomadas de decisões.

Como na construção do currículo, não se deve considerar apenas as orientações oficiais, mas, também, a vivência dos sujeitos nela envolvidos. Observamos que a trajetória tanto profissional quanto pessoal do autor influenciou nas transformações percebidas nas obras analisadas. A apropriação das pesquisas desenvolvidas ao longo dessas duas décadas também foram importantes, pois, segundo o autor, mesmo sendo “medíocres” as mudanças ao longo desse tempo essas pesquisas se devem a corrente de pensamento sobre educação Matemática estabelecidas a partir de 1980, para ele, as:

[...] Novas idéias foram propostas para a relação ensino/aprendizagem da Matemática: conhecer melhor a psicologia do aluno, avaliar melhor as dificuldades do aprendiz, valorizar a cultura do aprendiz, permitir a experimentação, estimular o raciocínio, contextualizar o conteúdo matemático, abrir-se para abordagens multidisciplinares, fazer relatos sobre a história da descoberta matemática, etc.

Apesar disso, ele também afirma que “A implantação dessas idéias nos livros didáticos e nas aulas de Matemática têm enfrentado sérias dificuldades” e cita algumas delas:

- * os professores já atuantes estão condicionados (e às vezes obrigados) a cumprir um programa clássico de Matemática, cuja razão poucos sabem justificar;
- * a imensa maioria dos novos docentes está sendo preparada em Institutos ou Faculdades de Matemática onde a ênfase está nos conteúdos de Matemática e não nas questões de ensino/aprendizagem;
- * os professores são mal remunerados e, por isso, têm que assumir um número semanal de aulas incompatível com as tarefas de um educador;
- * os professores não dispõem de cursos de formação continuada para se atualizarem;
- * o número médio de alunos por classe (muito grande) dificulta ou impede a adoção de algumas estratégias mais eficientes para a aprendizagem;
- * as famílias brasileiras ainda não têm na educação dos filhos um objetivo altamente prioritário e, por isso, não cobram nem apoiam a escola suficientemente;
- * as escolas públicas não dispõem de tecnologias modernas para comunicação em aula.

Por isso,

Um professor conservador (ou pouco motivado) não deseja adotar um livro-texto "complicado" que irá "atrapalhar" suas aulas. Assim, tem sido muito difícil introduzir mudanças no ensino a partir do livro-texto. Várias obras, inovadoras editadas na última década no Brasil, foram injustamente recusadas pela maioria dos docentes por proporem mudanças radicais de programa ou de abordagem. É mais ou menos consensual entre autores e editores que as mudanças (para melhor) mais óbvias devem ser introduzidas de modo gradual. Quase todos parecem ter a convicção de que só mudanças radicais nas escolas produzirão mudanças radicais nos livros. Aguardemos.

Com esse trecho, o autor prevê que outras mudanças ocorrerão no âmbito educacional, só que de forma gradativa, logo, em conseqüência, devemos esperar transformações também em edições futuras.

A última coleção consultada (2005) apresenta muitas das inovações das pesquisas realizadas em Educação Matemática, e por isso se encontram de acordo com as propostas curriculares norteadas pela nova LDB (1996) e pelo PCN (1998), principalmente se analisadas por meio da Metodologia de Resolução de Problemas.

Diante dessas considerações, vimos que as propostas pedagógicas existentes nas obras destacadas se encontram de acordo com a proposta curricular presente na legislação vigente de cada período analisado (1982 e 2005) e também, no caso da coleção mais recente, com PCNs (1998). Desse modo, consideramos que as obras analisadas são o resultado das determinações de um dado momento histórico e das experiências pessoais do autor em questão e que, portanto, constituem-se importantes fontes para a determinação das transformações pelas quais o ensino de Matemática passou nas duas últimas décadas.

2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho se insere no campo da História das Disciplinas Escolares e teve como fonte os Livros Didáticos “Matemática” (1982) e “Matemática e Realidade” (2005), de autoria de Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e Antonio Machado. A investigação teve o propósito de analisar e explicitar as mudanças e permanências na disciplina de Matemática, ocorridas no Brasil, no período de 1982 a 2005.

Para realizarmos essa proposta, fizemos um estudo, exposto no capítulo um, de modo a mostrar a pesquisa e a trajetória da Educação Matemática no país, numa perspectiva histórica. Verificamos nesse estudo, que fatores tanto internos (práticas educativas) quanto externos (contexto social) influenciaram nas mudanças ocorridas e contribuíram para a consolidação da Matemática enquanto disciplina escolar. Vimos também que o Livro Didático foi um importante instrumento nesse processo, já que o mesmo, além de forte recurso didático, traduzia as expectativas e finalidades da sociedade naquele momento em questão.

Já no segundo capítulo desse trabalho mostramos a trajetória profissional de Gelson Iezzi, um dos autores da coleção. Essa abordagem é importante, pois as experiências pessoais, as crenças, os conflitos e as expectativas do sujeito influenciam fortemente sua produção. Em seguida, apresentamos uma descrição da obra, e sua relação com a tendência educacional predominante e a lei 5692/71 que definia, ainda em 1982, as normas e o currículo do ensino de 1º e 2º graus.

No terceiro capítulo, tratamos da descrição da coleção “Matemática e Realidade”, publicada em 2005, e a analisamos de acordo com as Novas Tendências em Educação Matemática, em particular com a Metodologia de Resolução de Problemas. Nesse capítulo, apresentamos as considerações do autor em relação à política do Livro Didático e estabelecemos a análise comparativa entre as duas coleções “Matemática” (1982) e

“Matemática e Realidade” (2005). Utilizamos para a análise a Resolução de Problemas – que foi a tendência que mais sofreu mudanças nas duas coleções – e um estudo sobre a construção do currículo de Matemática – segundo a legislação vigente e os PCN – nesse período para que pudéssemos ter instrumento que fundamentasse a análise.

O livro didático foi uma importante fonte para a pesquisa histórica, e em particular para a análise proposta nessa investigação, pois está presente em todas as etapas da escolarização e também por que em suas linhas são traduzidos valores e conflitos de um dado tempo histórico e que são repassados pela prática escolar. Além disso, é um instrumento que faz parte da cultura escolar, assumindo muitas vezes durante a história da educação Matemática o papel de currículo escolar e, particularmente, na prática docente, o de plano de aula.

Ressaltamos que essas fontes assumem mais relevância pelo fato de que a História da Matemática Escolar, segundo o estudo realizado, são responsáveis pelas modificações sofridas pelo livro didático. Portanto, possibilitaram uma análise sobre as idéias que naqueles momentos a escola deveria transmitir e ensinar, fazer parte da formação do sujeito. Afirmamos, portanto, que o livro didático é uma fonte que permite ao pesquisador perceber quais foram as questões (sociais, políticas, econômicas e culturais) que, num período histórico, influenciaram em sua produção e escrita e ao mesmo tempo as idéias e ideologias que, por meio dele, estavam sendo veiculadas.

Atualmente a pesquisa utilizando manuais didáticos é facilitada devido à política educacional do país, que investe ano a ano maciçamente na distribuição gratuita de livros didáticos para os alunos da escola pública. Como consequência é o produto literário mais vantajoso comercialmente, pois é o material impresso que mais circula no país. A vantagem dessa política é o acesso da camada menos favorecida a esse recurso de ensino, constituindo muitas vezes o único recurso didático disponível e, portanto, um dos materiais de mais forte influência no ensino brasileiro, principalmente no ensino de Matemática. Sabemos que o livro didático não é o único recurso didático a ser utilizado pelos educadores, no entanto, devido a essa política é o de maior acesso.

Devido a essa política e também às condições desfavoráveis de trabalho e/ou formação inadequada dos professores, é improvável que o livro didático deixe de ser adotado pois, nessas condições, ele passa a ser o facilitador do processo de ensino aprendizagem, servindo de canal entre o conhecimento e o sujeito, no caso o aluno. Em consequência surgem algumas críticas, pois educadores temem que, desse modo, esse material passe de um recurso a um auxiliar para um direcionador da prática educativa.

Por outro lado, com o advento do PNLD, passou-se a exigir dos autores mais qualidade nos textos didáticos. Atualmente, as exigências são firmadas por um grupo de avaliação escolhido pelo MEC, que determina os critérios de qualidade que são utilizados para a escolha desse material. Em consequência, observamos que as obras didáticas estão sempre se adaptando às exigências curriculares e aos programas de educação.

Ressaltamos também nessa investigação que o livro didático não deve ser estudado isoladamente, mas dentro do contexto histórico no qual foi produzido, pois a sua história se desenvolve de acordo com a história social, por isso juntamente com outras fontes – escritas, orais ou iconográficas – revelam os valores e as práticas sociais, políticas e culturais de um dado momento histórico.

Na pesquisa percebemos importantes mudanças nas duas coleções no aspecto físico e, principalmente, nas questões teórico-metodológicas. Essas questões foram influenciadas pelas legislações vigentes, pelo currículo e também pelas pesquisas envolvendo as Novas Tendências em Educação Matemática, que se encontravam no início em 1982 e mais desenvolvidas em 2005, principalmente em relação à Metodologia de Resolução de Problemas, que vinha sendo discutida em períodos anteriores mais que se formalizou, no país nesse período.

A Matemática Escolar sempre esteve interligada ao livro didático. Com a expansão do ensino nas últimas décadas, essa relação ficou ainda mais estreita, por isso os livros didáticos são, no cenário educacional brasileiro, um dos recursos mais privilegiados devido a sua materialidade e também por exporem explicitamente os saberes escolares. Lembramos que esses saberes não são a simples tradução dos conhecimentos formais produzidos pela ciência, como transmissor de questões culturais e sociais, os saberes contidos em suas páginas são também referência para a determinação do currículo e das práticas pedagógicas.

Nesse sentido, a análise das duas coleções publicadas em 1982 e 2005 em relação às legislações e em relação às propostas curriculares oficiais vigentes nesses períodos, e também a análise comparativa das mesmas permitiu verificar as mudanças e permanências pelas quais passou a Matemática enquanto matéria escolar. As principais mudanças se deram no campo metodológico em particular em relação à Resolução de Problemas.

Verificamos que, apesar das pesquisas feitas em 1982, a coleção “Matemática” não apresentou nenhuma delas. A proposta notada em suas linhas era de cunho técnico, formal, centrada na repetição de modelos e memorização. Isso não era por acaso, já que era a proposta a lei 5692/71.

Nessa pesquisa também apresentamos uma entrevista realizada em 27 de agosto de 2007 com o autor Iezzi. Este mencionou a necessidade de se inserir os avanços obtidos em pesquisas educacionais nos manuais didáticos. Com as mudanças advindas das novas finalidades do ensino e com a formalização dessas finalidades propostas na nova LDB (1996), da proposta de currículo e metodológica contida nos PCN (1998) e também pelas exigências impostas pelo PNLD- Plano Nacional do Livro Didático (2005), algumas dessas mudanças foram inseridas na nova coleção analisada (2005).

As mudanças, segundo Gelson Iezzi, ocorreram de modo lento. Para ele, as pesquisas educacionais devem ser inseridas de modo gradativo nos livros didáticos, pois, desse modo, as obras são mais facilmente aceitas pelos educadores, que tendem a evitar livros que sugerem mudanças metodológicas “radicais”.

A partir da análise das coleções, percebemos que houve uma grande transformação entre os livros editados nos anos de 1982 e 2005. Essa transformação não ocorreu apenas nos aspectos físicos, mas também pedagógicos. Na primeira coleção, observamos que a ênfase pedagógica estava no ensino tradicional, com o enfoque na técnica, no saber fazer, na memorização. A última coleção analisada procurou abarcar todas as tendências do ensino de Matemática, com o propósito de se adequar às questões propostas pelos PCNs que tem como base a formação para a cidadania e a legislação do período em que foi publicado.

Verificamos também, que a primeira coleção foi publicada num momento de transição, de uma política de ditadura para o início de uma política democrática. Já a segunda coleção, foi produzida em um momento de consolidação democrática. Esses momentos podem ser percebidos na escrita de ambas as coleções, isso se deve ao fato de que, apesar do Livro Didático ser um dos materiais que mais influencia o ensino de Matemática na educação brasileira, é também fortemente influenciado pelas questões políticas, culturais e sociais da sociedade em que está imerso. Assim, esse recurso pedagógico pode, por meio da linguagem adequada, apresentar uma ou mais tendências que traduzem as finalidades educacionais do momento histórico em que é concebido, produzido e utilizado.

Diante dessas considerações, afirmamos que analisar essas obras é importante para a compreensão da realidade da educação brasileira nos períodos históricos em questão. Por meio dessa análise foi possível identificar questões envolvendo os métodos, perceber a relevância de conteúdo e distinguir os objetivos da disciplina em momentos distintos da educação brasileira. Essas questões podem revelar a postura metodológica daqueles professores que utilizavam esses livros na ocasião e permitirem a releitura das práticas adotadas de forma a avançar em relação às novas produções e pesquisas educacionais.

Esperamos que os resultados apresentados nessa pesquisa sejam relevantes para a pesquisa histórica das disciplinas tendo em vista que o objeto de pesquisa abordado – o livro didático – é extremamente importante para os educadores, em particular, para aqueles ligados à educação matemática, por que, por meio de sua análise, tornam-se claras as relações conflituosas existentes entre a trajetória da Educação Matemática e a Humana. Conseqüentemente abrem-se inúmeras possibilidades de mudança no ensino da Matemática tendo em vista que a pesquisa histórica permite a compreensão das finalidades do ensino da Matemática até a atualidade e também da origem e do “porquê” das práticas hoje existentes e utilizadas em sala de aula, abrindo assim um leque de possibilidades para mudanças.

MATERIAIS HISTÓRICOS

1. Bibliografia

ALVES, Eva M.S. **A Ludicidade e o ensino de Matemática**: uma prática possível. Campinas, SP: Papyrus. 2001.

BARBOSA, J. C. **Modelagem na Educação Matemática**: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24, 2001, Caxambu. *Anais...* Rio Janeiro: ANPED, 2001. 1 CD-ROM.

BASSENEZE, R. C. **Ensino – Aprendizagem com modelagem Matemática**. São Paulo: Editora Contexto, 1990.

BIEMBEGUT, Maria S. **Modelagem Matemática & Implicações no Ensino Aprendizagem de Matemática**. Blumenau: Editora da FURB, 1999.

_____. **Modelagem Matemática no Ensino Médio**. São Paulo: Editora Contexto, 2000.

BITTENCOURT, C. M. F. Disciplinas escolares: história e pesquisa. In: OLIVEIRA, M. A. T.; RANZI, S. M. F. (Org.) **História das disciplinas escolares no Brasil: contribuições para o debate**. Bragança: Editora Universidade São Francisco, 2003, p. 9-39.

BONAMINO, A., MARTINEZ, S. A. Diretrizes e Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental: A Participação as Instâncias Políticas do Estado. **Educação e Sociedade**. Campinas (SP), V. 23, n. 80, set, 2002, p. 368-385. Disponível em <http://www.cedes.unicamp.br>.

BRAGA, Ciro. **O Processo Inicial de Disciplinarização de Função na Matemática no Ensino Secundário Brasileiro**. 2003, 177f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica (PUC), São Paulo.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei n. 4.024, de 20 de dezembro de 1961**. Brasília, 1961. Disponível em <http://www.camara.gov.br/internet/infdoc/novoconteudo/legislacao/republica/leis1961vVIIp144/parte-9.pdf>

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei n. 5.692, de 11 de agosto de 1971**. Brasília, 1971. Disponível em http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/15692_71.htm.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Brasília, 1996. Disponível em: <http://portalmeec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/resolucoes/lei9394-2006.pdf>

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares Nacionais.** Brasília: MEC/SEF

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares Nacionais.** Brasília: MEC/SEF, 1998b.

BRASIL. Câmara de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais - DCN: Resolução nº. 2 de 07 de abril de 1998.** Brasília: Conselho Nacional de Educação, 1998c.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.** Brasília: MEC/ SEF, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de Livros Didáticos 2005: Matemática.** Brasília: MEC/ Secretaria de Educação Infantil e Fundamental, 2004.

BRENELLI, Rosely Palermo. **Intervenção pedagógica via jogos quilles e cilada, para favorecer a construção de estruturas operatórias e noções aritméticas em crianças com dificuldades em aprendizagem.** 1993. 344f. Tese (Doutorado em Educação: Psicologia Educacional). UNICAMP, Campinas.

CARRAHER, Terezinha et al. **Na Vida Dez na Escola Zero.** São Paulo: Cortez, 1982.

CAMBI, Franco. **História da Pedagogia.** Tradução: Álvaro Lorencini. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

CASSIANO, Célia Cristina de F. Aspectos políticos e econômicos da circulação do livro didático de História e suas implicações curriculares. In.: **História, São Paulo**, v. 23, n. 1-2, p. 33-48, 2004.

CHARTIER, Roger. **A história cultural – entre práticas e representações.** Rio de Janeiro. Editora Bertrand Brasil S.A., 1990.

CHERVEL, André. **História das Disciplinas Escolares: Reflexões sobre um campo de pesquisa.** Porto alegre (RS). Teoria e Educação, Pannomica, Porto alegre, nº 2, 1990, p. 177-229.

COELHO, M. A. V. M. P. **A Resolução de Problemas: da dimensão técnica a uma dimensão problematizadora.** 2005, 160f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, Campinas/ SP.

CORREA, Rosa L. T. O livro escolar como fonte de pesquisa em História da Educação. In.: **Caderno Cedes**, ano XX, v. 23, n. 52, p. 11-24, 2000.

COSTA, Manuel A. **As idéias fundamentais da Matemática.** Rio de Janeiro: Pimenta de Mello, 1929.

COSTA, Gilvan Luiz M. **O professor de Matemática e as Tecnologias de Informação e comunicação**: Abrindo caminho para uma nova cultura Profissional. 2004, 204f. Tese (doutorado em Educação) – Faculdade de Educação. UNICAMP, Campinas.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática**: 1ª a 5ª séries. São Paulo: Ática, 2003.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan et al. **Temas Transversais e Educação em Valores Humanos**, São Paulo: Editora Peirópolis, 1999.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: Arte ou técnica de explicar e conhecer. 5.ed. São Paulo: Ática, 1998.

_____, **Educação para uma sociedade em Transição**. Campinas: Papyrus editorial, 1999.

_____, **Etnomatemática**: Elo entre as tradições e a modernidade. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica. 2002

DE MARCO, Fabiana F. **Estudo dos Processos de Resolução de Problema Mediante a Construção de Jogos computacionais de Matemática no Ensino Fundamental**. Dissertação. Campinas – SP: Unicamp. 2004

DINIZ, Maria Ignez. Resolução de problemas e Comunicação. In: DINIZ, Maria I, SMOLE, Kátia S (orgs). **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

FERREIRA, Denise H.L. **O Tratamento de Questões Ambientais Através da Modelagem Matemática**: um trabalho com alunos do Ensino Fundamental e Médio. Dissertação. Rio Claro: UNESP. 2003

FIorentini, Dario. **Rumos da Pesquisa Brasileira em Educação Matemática**: O caso da produção científica em Cursos de Pós – Graduação. 1994, 425f. Tese (doutorado em educação). Faculdade de Educação – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

_____. Alguns Modos de Ver e Conceber o Ensino da Matemática no Brasil. **Zetetiké**. V.4, n.3, 1-37, 1995.

FONTES, H. C.O. **No Passado da Matemática**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1969.

FREITAG, B. et al. **O livro Didático em questão**. São Paulo: Cortez Editora. 1989.

GATTI JÚNIOR, Décio. A história das instituições educacionais: inovações, paradigmáticas e temáticas. In: GATTI JÚNIOR, Décio e ARAÚJO José Carlos S. **Novos temas em história da educação brasileira: instituições escolares e educação na imprensa**. Campina, SP: Autores Associados; Uberlândia, MG: EDUFU, 2002.

GATTI JÚNIOR, Décio. **A Escrita Escolar da História**: livro didático e ensino no Brasil (1970-1990). Bauru, SP: Edusc; Uberlândia, MG: Edufu, 2004.

GERMANO, José Wellington. **Estado militar e educação no Brasil**: (1964-1985). São Paulo: Cortez, 1993.

GOODSON, Ivor F. **Currículo: teoria e história**. Petrópolis (RJ): Vozes, 1995.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino aprendizagem da matemática.** 1995. Dissertação (Mestrado em Educação) — FE/Unicamp, Campinas (SP).

GUIRALDELLI JÚNIOR, Paulo. **História da Educação.** São Paulo: Cortez, 1994.

HÖFLING, Eloísa de Matos. Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo: em foco o Programa Nacional do livro didático. In.: **Educação & Sociedade**, ano XXI, n.70, p. 11-24, abr, 2000.

KISHIMOTO, T.M. **Jogos Infantis - O jogo, a criança e a Educação.** 6 ed. Petrópolis: Vozes, 1993.

KUENZER, Acácia Z, MACHADO, Lucilia R. S. A pedagogia Tecnicista. In: MELLO, Guiomar Namó (org). **Escola nova, tecnicismo e educação compensatória.** São Paulo: Ed. Loyola, 1984.

MARQUES, Alex Sandro. **Tempos Pré-Modernos: A Matemática Escolar dos anos 1950.** 2005, 161f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica (PUC), São Paulo.

MARTINS, Jacirema N.P. **O livro didático de geografia: a relação entre as políticas públicas à prática dos professores.**2004, 234f. Dissertação – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

MARTINS, Maria do Carmo. **A História Prescrita e Disciplinada nos Currículos Escolares: Quem Legitima esses Saberes?** Campinas (SP): UNICAMP: Faculdade de Educação. Tese. 2000. 263p

MEDEIROS ALVES, Antônio Maurício. Prefácios de livros didáticos de matemática: uma possível leitura da história da matemática escolar no Brasil (1943-1995). **Paradigma.** [online]. Dec. 2005, vol.26, no.2 [cited 07 November 2007], p.57-76. Available from World Wide Web:<http://www2.scielo.org/ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-2512005000200004&lng=en&nrm=iso>.ISSN 1011-2251.

MIORIM, Maria Ângela. **Introdução à história da educação matemática.** São Paulo: Atual, 1998.

_____. **Livros didáticos de Matemática do período de implantação do Movimento da Matemática Moderna no Brasil.** V CIBEM - Congresso Ibero-Americano de Educação Matemática. 2005. Porto Portugal, 2005.

NEVES, Edna Roséle da C. **Uma Trajetória pela História da Atividade Editorial: Livro Didático de Matemática, Autores e Editoras.** 2005, 126f. Dissertação (mestre profissional em ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica (PUC), São Paulo.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático.** Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

POSSSAMAI, Darlei. **Filosofia no Ensino Médio: O Gênero História em quadrinhos numa perspectiva de Letramento.** 2006, 107f. Dissertação (Mestrado em ciências da linguagem). Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão.

POZO, Juan Ignacio; et al. **A solução de problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

REIS, A e REIS, L. **Curso Elementar de Matemática – Aritmética.** Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1892.

REIS, José Carlos. Os annales: A renovação Teórico-metodológica e “Utópica” da História pela Reconstrução do tempo Histórico. In: SAVIANI, Demerval, LOMBARDI, José Claudinei, SANFELICE, José Luís (orgs.). **História e História da Educação.** Campinas: Autores Associados: HISTEDBR, 2000.

REIS, Melise M.V., ZUFFI, E. M. Estudo de um caso de Implantação da Metodologia de Resolução de Problemas no Ensino Médio. **Bolema**, Rio Claro (SP), Ano 20, nº 28, 2007, p. 113-137.

ROMANELLI, O. O. **História da Educação no Brasil (1930/1973).** 27 ed. Petrópolis (RJ): Editora Vozes Ltda, 2003.

ROXO, Euclides et al. **Curso de Matemática.** Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, 1935, 5v.

SAVIANI, Demerval (1997a). **Escola e Democracia: Teorias da Educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política.** 31 ed. Campinas, SP: autores Associados, 1997a.

_____. (1997b). **A nova lei da Educação: LDB, Trajetória, limites e perspectivas.** Campinas (SP): Editores Associados, 1997b.

_____. O Legado Educacional do “Longo Século XX” Brasileiro. In: SAVIANI, Demerval et al. **O legado Educacional do Século XX no Brasil.** São Paulo: Autores Associados, 2004.

SCHUBRING, Gert. Pesquisar sobre a História do Ensino da Matemática: metodologia, abordagens e perspectivas. In: MOREIRA, D, MATOS, J.M. **História do Ensino da Matemática em Portugal.** Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 2005, p. 5-20. Disponível em: <http://www.spce.org.pt/sem/2.pdf>

SCHUBRING, G. O primeiro movimento internacional de reforma curricular em matemática e o papel da Alemanha. In: VALENTE, W. R. (org.). **Euclides Roxo e a modernização do ensino de matemática no Brasil.** São Paulo, SP: SBEM. v. 1, 2003.

SILVA, M. G P. **Resolução de Problemas: uma perspectiva de trabalho em sala de aula.** 1990, 157f. Dissertação - IGCE – UNESP, Rio Claro (SP)..

SILVA, Circe Mary S. A História da Matemática e os Cursos de Formação de Professores. In: CURY, Helena Noronha (org). **Formação de Professores de Matemática: uma visão multifacetada.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001.

SILVA, Vivian B. Saberes em Viagem nos Manuais Pedagógicos (Portugal – Brasil). In: **Cadernos de Pesquisa**, v. 34, n. 123, set./dez. 2004.

YANO, Daniella de Cássia. **O silenciamento das vozes no livro didático.** 2005, 208f. Dissertação (Mestrado em Estudos da Linguagem) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

VALENTE, Wagner R. **Uma História da Matemática Escolar no Brasil (1730-1930)**. São Paulo: Annablume: FAPESP, 1999.

_____. Positivismo e Matemática Escolar dos Livros Didáticos no Advento da República. In: **Cadernos de Pesquisa**, nº 109, p. 201-212, março/2000.

_____. Euclides Roxo e o movimento internacional de modernização da Matemática escolar. In: VALENTE, Wagner (org.). **Euclides Roxo e a modernização do ensino de Matemática no Brasil**. São Paulo, SP: SBEM. v. 1, 2003.

_____. Considerações sobre a Matemática Escolar numa Abordagem Histórica. In: **Cadernos de História da Educação**, n 3, p. 77-82, 2004, Uberlândia, Editora da Universidade Federal de Uberlândia, 2005a.

_____. Do Engenheiro ao Licenciado: Subsídios para a História da Profissionalização do Professor de Matemática na Brasil. In: **Revista Diálogo Educacional**. Curitiba, v.5, n. 16, p. 75-94, set./dez.2005b. Disponível em:++
<http://www2.pucpr.br/reol/index.php/DIALOGO?dd1=603&dd99=view>.

VENTURI, I.V.G.; GATTI JÚNIOR, D. . A Construção Histórica da Disciplina Escolar Língua Portuguesa no Brasil. In: **Cadernos de História da Educação**, n 3, p. 65-76, 2004, Uberlândia, Editora da Universidade Federal de Uberlândia, 2005.

2. Depoimento

Data: 07 de agosto de 2007. Via e-mail.

Professor Gelson Iezzi

3. Livros didáticos

ANDRINI, A.; ZAMPIROLO, M.J.C.V. **Praticando Matemática**, v. 3. São Paulo, Editora do Brasil, 2002.

IEZZI, Gelson et al. **Matemática**: 5ª série. São Paulo: Atual, 1982.

_____. **Matemática**: 6ª série. São Paulo: Atual, 1982.

_____. **Matemática**: 7ª série. São Paulo: Atual, 1982.

_____. **Matemática**: 8ª série. São Paulo: Atual, 1982.

_____. **Matemática e Realidade**: Ensino Fundamental. 5ª série. São Paulo: Atual, 2005.

_____. **Matemática e Realidade**: Ensino Fundamental. 6ª série. São Paulo: Atual, 2005.

_____. **Matemática e Realidade**: Ensino Fundamental. 7ª série. São Paulo: Atual, 2005.

_____. **Matemática e Realidade**: Ensino Fundamental. 8ª série. São Paulo: Atual, 2005.

_____. **Matemática e Realidade**: Ensino Fundamental. 5ª série. Manual. São Paulo: Atual, 2005.

_____. **Matemática e Realidade**: Ensino Fundamental. 6ª série. Manual. São Paulo: Atual, 2005.

_____. **Matemática e Realidade:** Ensino Fundamental. 7ª série. Manual. São Paulo: Atual, 2005.

_____. **Matemática e Realidade:** Ensino Fundamental. 8ª série. Manual. São Paulo: Atual, 2005.

SANGIORGI, Osvaldo. **Matemática:** curso Moderno para cursos ginasiais. v.1. São Paulo: Editora Nacional. 1966.

_____. **Matemática:** curso Moderno para cursos ginasiais. v.2. São Paulo: Editora Nacional. 1966

_____. **Matemática:** curso Moderno para cursos ginasiais. v.3. São Paulo: Editora Nacional. 1966.

_____. **Matemática:** curso Moderno para cursos ginasiais. v.4. São Paulo: Editora Nacional. 1966.

_____. **Matemática:** curso Moderno para cursos ginasiais. Manual. São Paulo: Editora Nacional. 1966.

_____. **Matemática:** curso Moderno para cursos ginasiais. Manual. São Paulo: Editora Nacional. 1970.

ANEXO: Questionário - Entrevista com o autor Gelson Iezzi – Autor do livro didático de “Matemática e Realidade”.

I. INFORMAÇÕES GERAIS.

1. Nome completo do entrevistado: Gelson Iezzi
2. Data da entrevista: 07 de agosto de 2007.
3. Entrevistadora: Ângela Cristina dos Santos/ Mestranda em Educação da Universidade Federal de Uberlândia.

II. IDENTIFICAÇÃO

Essa entrevista tem por objetivo apresentar o autor do livro a ser analisado na pesquisa, mostrando sua trajetória profissional e sua relação para com a “escrita” de livros didáticos de matemática voltados para a educação básica, em particular para com a educação fundamental.

1. Histórico da formação universitária e profissional:

1.1. Professor Iezzi poderia descrever qual a sua formação acadêmica e pedagógica? Qual a sua relação com os livros didáticos utilizados em sua formação escolar?

Gelson: Tenho atualmente com 68 anos, minha formação acadêmica ocorreu em duas instituições, na Escola Politécnica e Instituto de Matemática, ambos da USP. Primeiro concluí o curso de engenharia. Já era professor de MAT por vocação quando senti a necessidade de completar minha formação fazendo o curso de licenciatura no Instituto de Matemática na USP. Isso tem aproximadamente 30 anos.

1.2. Professor poderia também explicitar a sua trajetória profissional, destacando o início e o motivo pelo qual resolveu investir na carreira de escritor de livros didáticos?

Gelson: Iniciei meu trabalho como professor em escolas de nível fundamental II e médio (na nomenclatura atual) e passei, a partir de determinado momento, a trabalhar em cursos preparatórios. Meu melhor momento, nesses cursos, foi como professor do Anglo Vestibulares, durante 12 anos. Depois fui convidado pelo professor Scipione di Pierro Neto, em 1972, a trabalhar na PUC de São Paulo, onde permaneci por 20 anos, praticamente. Na PUC, trabalhei no curso de bacharelado em MAT, nas cadeiras de Fundamentos da Matemática e Álgebra (Estruturas Algébricas). Ainda na minha trajetória profissional, acho que é bom citar, os vários cursos de atualização que dei para professores, por convênio da PUC com CENP. Foi a partir de 1970 que comecei o trabalho com os livros didáticos. Gostaria de fazer um histórico de como a produção de livros escolares evoluiu nestes 35 anos, especialmente, como é que a gente foi sentindo a necessidade de colocar textos sobre a

história da matemática neste livro. Nós começamos, praticamente, a publicar na forma de notas de aula, aquilo que mais adiante veio a ser a coleção “Fundamentos de Matemática Elementar”, uma coleção em 11 volumes sobre toda a matemática do ensino médio. Em 1977, portanto há 30 anos, quando a coleção já estava toda publicada, tivemos a oportunidade de dar uma arranjada muito boa no texto, melhorando e muito a qualidade do texto. Surgiu, então, a idéia de fazer uma coleção mais ligada à história da matemática. Por quê? Nós tínhamos feito de maneira muito amadora a colocação de textos de história na primeira edição, muito mal editada, e sentimos que esses textos provocaram muita curiosidade e interesse por parte de professores e alunos, então aprofundamos esses textos e até usamos as imagens dos principais matemáticos no interior e na capa do livro. Achávamos que com isto a gente estaria contribuindo, também, para dar uma feição mais humana à Matemática. Colocamos em cada livro mais ou menos 4 ou 5 textos a respeito da história dos matemáticos. Como a coleção tinha 10 volumes, isto se tornou um trabalho bastante grande. Sempre escrevíamos sobre os matemáticos mais ligados aos assuntos exposto no livro. O artista que projetou as capas, produziu capas fundamentadas nas imagens fotográficas dos matemáticos. Essas imagens foram retiradas de um cartaz feito pela IBM, muito bem bolado que sempre tive a intenção de editar, mas até hoje não consegui. Ele coloca a história da Matemática na linha do tempo, com as principais descobertas matemáticas paralelamente aos grandes acontecimentos históricos. Há fatos que são interligados como, por exemplo, a grande evolução da matemática na França coincidente com a Revolução Francesa. Esta foi uma experiência que consagrou a idéia de que o livro de matemática tem que ter os textos de história. Isto foi em 1977. Depois de 10 anos a coleção voltou a ser editada, claro que sempre melhorando a edição. E aí, então, nós aperfeiçoamos bastante os textos de história da matemática, com a ajuda do prof. Hygino Domingues.

1.3. É sabido que o senhor escreve livros para vários níveis de ensino. O que o levou a investir, particularmente, na escrita de livros didáticos para o ensino fundamental? Qual a principal diferença que o senhor observa ao escrever os livros para esse nível de ensino para com os outros níveis?

Gelson: Com a experiência acumulada (de autor para ensino médio e de professor) decidimos dar um passo no sentido de ajudar a preparar os pré-adolescentes do ensino fundamental II. Como eles não têm ainda um desenvolvimento do raciocínio abstrato, os recursos didáticos a serem empregados precisaram ser incrementados com muitos apelos ao concreto. Além disso, o vocabulário desses estudantes é muito menor que o dos alunos do ensino médio, então tivemos que tomar muito mais cuidado com a linguagem empregada nos livros.

1.4. No total quantas obras didáticas o senhor já publicou? Em quais editoras?

Gelson: Ao todo publiquei 17 diferentes obras didáticas, a saber:

4 livros para o ensino fundamental II;

3 livros para o ensino médio;

1 livro para o ensino médio (volume único);

1 livro para o ensino superior de Álgebra;

8 livros de Fundamentos da Matemática para ensino médio e básico de cursos superiores.

Destaque-se que nessa contagem não foram computadas as reedições, a saber:

Para o ensino fundamental II houve 5 diferentes edições;

Para o ensino médio houve 4 diferentes edições;

Para Fundamentos da Matemática houve 3 edições;

Para Álgebra houve 3 edições;

Computadas as reedições já produzi originais para cerca de 60 (sessenta) textos. É claro que isso só foi possível porque trabalhei em parceria com outros autores.

1.5. Qual a sua relação com os professores que utilizam suas obras? O senhor mantém algum vínculo com a escola pública? E a privada?

Gelson: Calculo em aproximadamente 80 mil o número de professores que atuam em Matemática da 5ª série em diante. Fica difícil manter contato com tanta gente. O contato com alguns deles se dá via correspondência, via palestras de que participo e através de pesquisas de opinião periodicamente realizadas pela editora. Mantenho um vínculo com a E.E. de São Paulo, onde faço um trabalho de apoio aos melhores alunos.

2. Histórico da produção da coleção analisada:

A coleção utilizada para essa pesquisa é a Coleção “Matemática” e atualmente “Matemática e Realidade”:

2.1. Há quanto tempo essa obra está no mercado?

Gelson: Está no mercado há 27 anos.

2.2. Qual é a ordem das publicações? Quantas edições essa obra teve?

Gelson: Essa obra já está na 5ª edição. As várias edições ocorreram nos anos 1981, 1992, 1997, 2000 e 2005.

2.3. Porque a mudança do título da coleção a partir da segunda edição da obra?

Gelson: Queríamos enfatizar no título nossa preocupação de ligar a Matemática à realidade do estudante, uma vez que, desde a primeira edição, procuramos dar destaque às situações-problema, que a nosso ver eram o elo de ligação da teoria com a prática.

2.4. A coleção mencionada é escrita conjuntamente com os autores Osvaldo Dolce e Antonio Machado, parece-me que desde a 1ª edição. Qual a contribuição deles para com a escrita do livro didático? Ao se escrever o livro todos os conteúdos são escritos conjuntamente ou há uma separação – por tema, assunto, área, volume – quanto as partes do livro?

Gelson: Meus co-autores, Osvaldo Dolce e Antônio dos Santos Machado, tiveram uma participação muito importante na elaboração da coleção Matemática e Realidade. Nossa forma de trabalhar é assim: 1) cada um dos três assume a redação de determinados capítulos; 2) o texto produzido é submetido à leitura crítica dos outros dois co-autores; 3) as críticas surgidas dessas leituras são ou não incorporadas ao texto por maioria de votos na equipe. Na primeira edição da obra, Osvaldo redigiu os capítulos de Geometria; Machado redigiu os capítulos sobre números naturais, números inteiros, cálculo algébrico e funções; Gelson redigiu os capítulos a respeito de números racionais, grandezas proporcionais, juros, equações, inequações e sistemas de equações.

2.5. Qual a formação desses autores? Eles também participam também de outras publicações de sua autoria?

Gelson: Antônio dos Santos Machado é bacharel em Matemática pelo IME-USP, Osvaldo Dolce é engenheiro e ex-professor efetivo da escola pública de São Paulo. Este último participa como meu co-autor de várias obras para ensino médio.

2.6. *Quais as principais mudanças ocorridas em sua obra desde a primeira edição?*

Gelson: Seria difícil listar todas elas. Vou destacar as principais.

1ª) da 1ª para a 2ª - eliminar todas as atividades que tornavam o livro consumível

2ª) da 2ª para a 3ª - tornar o livro mais lúdico, conversar mais com o leitor e melhorara o manual do professor.

3ª) tirar os excessos de nomenclatura, minimizar as repetições de exercícios, introduzir história da Matemática, fazer referência mais explícita à calculadora, dividir a Geometria de 7ª e 8ª séries em partes intercaladas com partes de Álgebra, explicitar a necessidade de construções com régua e compasso em Geometria, melhorar o manual do professor com bibliografia comentada e sugestões de atividades extras.

4ª) Procurar uma abordagem mais contextualizada da teoria e estimular a abordagem de um mesmo assunto em mais de uma série com diferentes profundidades.

III. ROTEIRO

As questões aqui levantadas permitirão perceber qual a importância da obra para o autor frente às mudanças educacionais ocorridas no decorrer de sua trajetória como escritor de livros didáticos de matemática no Ensino Fundamental.

1. Aspectos Introdutórios

1.1. Professor Iezzi, o senhor considera o livro didático um recurso que possibilita a compreensão da realidade do Ensino Brasileiro?

Gelson: De certo modo, sim. Os livros didáticos mais usados são aqueles que o professor considera compatíveis com sua clientela e a carga horária disponível, portanto, em certo sentido o que está no livro é aquilo que os professores praticam. Em outras palavras, livros didáticos “revolucionários”, “totalmente inovadores” não encontram respaldo a longo prazo e são esquecidos. O livro é por natureza preservador do “status quo”, portanto, não se consegue mudar o rumo do ensino só com os livros.

1.2. O que significou, para o senhor, escrever livros didáticos em diferentes décadas envolvendo momentos históricos (políticos e sociais) distintos?

Gelson: A redemocratização, ocorrida em 1986 e consolidada com a Constituição de 1988, abriu caminho para muitas mudanças no ensino e, conseqüentemente nos livros escolares. A grande e justa preocupação com a pluralidade (racial, cultural, religiosa, econômica, etc), consolidada com a LDB de 1996 levou todos os educadores a tomarem mais cuidado com conteúdo e linguagem, uma vez que os textos não podem induzir a preconceitos. Tudo isso e mais a avaliação do MEC, levou autores e editoras a serem mais rigorosos nos textos que publicam.

1.3. O senhor poderia destacar as principais mudanças – e permanências – que ocorreram no ensino de matemática nos últimos 25 anos? O senhor percebe se essas mudanças também ocorreram nos livros didáticos?

Gelson: A história do ensino de Matemática no Brasil evoluiu, acompanhando de forma muito próxima, a história da nossa educação básica.

A pré-história

Até a década de 50 a escolaridade era "obrigatória" até o término da 4ª série. Havia escola pública gratuita para "todos" até os 10/11 anos de idade.

Depois disso, a escola pública estava reservada para uma minoria que conseguia ultrapassar a barreira do "exame de admissão", nada menos que um vestibular para crianças de 11 anos. Tendo passado por esse "filtro", o aluno cursaria o ginásio (atualmente 5ª a 8ª séries do ensino fundamental). As escolas públicas eram poucas, destinadas a uma elite intelectual/econômica. Os professores eram poucos, concursados, bem remunerados, formados em Universidade e praticavam um ensino com forte enfoque acadêmico. Como não poderia deixar de ser, o ensino de Matemática tinha também essa marca: conteúdo sofisticado, conteúdo voltado para dentro da Matemática (sem preocupação com suas aplicações), rigor lógico-formal (ênfase nas nomenclaturas e nos teoremas), alto nível de exigência sobre os alunos (altos níveis de reprovação). Assim eram também os livros didáticos de Matemática (quase todos escritos por professores universitários com nenhuma experiência de ensino básico): capa dura, impressão em branco e preto, letras pequenas, texto chato.

Na década de 60, gradualmente todos os Estados foram cedendo a uma ampla reivindicação social e a escolaridade passou a ser "obrigatória" até o término da 8ª série. A escola pública gratuita para "todos" até os 14/15 anos de idade passou a ser uma realidade, embora o poder público nunca tenha conseguido implantar um ensino de qualidade. Faltaram recursos econômicos e humanos para isso. A rede pública "explodiu" em crescimento, mas não contou com recursos financeiros nem com quadros preparados para esse crescimento. O número de professores teve aumento vertiginoso que não foi acompanhado pela formação de docentes em Universidades. Surgiram professores improvisados, mal treinados, inexperientes. Para nossa desgraça, surgiu nessa época um movimento internacional "messiânico", inspirado pelos franceses do grupo Bourbaki, que prometia revolucionar o ensino da Matemática, apresentando-a de modo mais rigoroso e formal, apoiado na teoria dos conjuntos: era a Matemática Moderna. Nenhuma das características anteriormente citadas foi alterada significativamente. O fracasso na aprendizagem continuou!

A história

Muitos anos se passaram até que, por volta de 1980, começou a tomar vulto a corrente de pensamento sobre educação em Matemática, conhecida com o nome de Educação Matemática. Novas idéias foram propostas para a relação ensino/aprendizagem da Matemática: conhecer melhor a psicologia do aluno, avaliar melhor as dificuldades do aprendiz, valorizar a cultura do aprendiz, permitir a experimentação, estimular o raciocínio, contextualizar o conteúdo matemático, abrir-se para abordagens multidisciplinares, fazer relatos sobre a história da descoberta matemática, etc. A implantação dessas idéias nos livros didáticos e nas aulas de Matemática tem enfrentado sérias dificuldades. Gostaria de citar algumas, começando pelas escolas:

- * os professores já atuantes estão condicionados (e às vezes obrigados) a cumprir um programa clássico de Matemática, cuja razão poucos sabem justificar;
- * a imensa maioria dos novos docentes está sendo preparada em Institutos ou Faculdades de Matemática onde a ênfase está nos conteúdos de Matemática e não nas questões de ensino/aprendizagem;
- * os professores são mal remunerados e, por isso, têm que assumir um número semanal de aulas incompatível com as tarefas de um educador;

* os professores não dispõem de cursos de formação continuada para se atualizarem;
* o número médio de alunos por classe (muito grande) dificulta ou impede a adoção de algumas estratégias mais eficientes para a aprendizagem;
* as famílias brasileiras ainda não têm na educação dos filhos um objetivo altamente prioritário e, por isso, não cobram nem apoiam a escola suficientemente;
* as escolas públicas não dispõem de tecnologias modernas para comunicação em aula.
Por tudo isso, nossos avanços em termos de aprendizagem têm sido medíocres, conforme atestam todas as avaliações (ENEM, OBMEP, PISA, etc).

Conforme já disse ao responder a questão 1.4, vejo o livro didático apenas como um dos materiais de apoio ao trabalho do professor. Um professor conservador (ou pouco motivado) não deseja adotar um livro-texto "complicado" que irá "atrapalhar" suas aulas. Assim, tem sido muito difícil introduzir mudanças no ensino a partir do livro-texto. Várias obras, inovadoras editadas na última década no Brasil, foram injustamente recusadas pela maioria dos docentes por proporem mudanças radicais de programa ou de abordagem. É mais ou menos consensual entre autores e editores que as mudanças (para melhor) mais óbvias devem ser introduzidas de modo gradual. Quase todos parecem ter a convicção de que só mudanças radicais nas escolas produzirão mudanças radicais nos livros. Aguardemos.

1.4. Qual é, para o senhor, a principal finalidade do livro didático escolar no Ensino Fundamental? As finalidades mudaram ao longo de sua trajetória como escritor?

Gelson: Bem, nos países do primeiro mundo, o livro-texto de MAT é meramente mais um dos instrumentos utilizados pelos professores para agilizar suas aulas. Além de usar métodos modernos de comunicação áudio-visual, variar as atividades pedagógicas, elaborar e levar a sério o planejamento escolar etc, o professor também usa o livro-texto. Os livros-texto não têm estruturas muito diferentes dos nossos. Eles apresentam usualmente uma parte teórica bem estruturada, séries de exercícios para treinamento de técnicas, séries de situações-problema que levem o aluno a raciocinar e sugestões de atividades.
Em nosso país, o livro-texto de MAT é bem mais do que isso. Devido às deficiências na

formação dos professores e às condições adversas em que estes têm de trabalhar, o livro-texto serve como:

- fonte de informação para o professor
- fonte de informação para o aluno
- manual de exercícios e atividades
- estimulador de estudos mais aprofundados

Muitos professores usam o livro como verdadeiro guia para seus cursos, invertendo a natural ordem de importância para o ensino que deveria ser: em primeiro lugar a condução do professor e em segundo lugar as propostas do livro.
As finalidades não mudaram muito nas últimas décadas.

1.5. O que o senhor poderia nos falar a respeito da centralidade e da padronização do livro escolar do Ensino Fundamental? Esses aspectos já aconteciam no início de sua carreira como escritor?

Gelson: Será que entendi corretamente? Estão se referindo à política de utilizar um único livro didático de MAT no ensino fundamental? Se é isso, tenho a dizer o seguinte: essa é a política aplicada em alguns países. No México, parece que há um só livro disponível para a escola pública, produzido pelo governo.. Nos EUA, cada Estado tem uma legislação mas há Estados em que todas as escolas adotam o mesmo livro, produzido por editora privada. Na França, não há padronização mas os livros adotados nas escolas públicas devem ter sido aprovados pelo governo. Sou pela pluralidade metodológica em ensino de MAT , pois ninguém tem a fórmula mágica para ensinar MAT, então é melhor deixar para o professor a escolha do livro que lhe parecer melhor.

2. Aspectos sócio-educacionais:

2.1. Para muitos profissionais, o livro didático de matemática é tido como um modelo de currículo a ser adotado na escola. Como o senhor vê essa questão? Esse aspecto é considerado na elaboração de sua obra?

Gelson: Já discorri sobre a função do livro didático ao responder a pergunta 1.4. Infelizmente, para grande número de professores que não tiveram acesso a melhor formação, o livro constitui o guia para o curso. Sabendo disso, nós, autores, procuramos desenvolver o conteúdo de modo a não induzir esses professores a caminhos equivocados. Por exemplo, nas primeiras edições os capítulos de Geometria eram os últimos do livro e daí esse assunto era sempre deixado como o último a ser abordado em aula. Muitas vezes faltava tempo e o professor deixava de tratar de Geometria.

2.2. Que avaliação o senhor faz quanto a centralidade que o livro didático de matemática, na escola brasileira, como recurso didático pedagógico?

Gelson: Se bem entendi, o que se está questionando é o hábito de se considerar o livro didático como o principal (às vezes, o único) recurso didático-pedagógico disponível. Também acho péssimo que assim seja. Melhor seria que o aluno tivesse acesso a vários livros durante o ano letivo. Melhor ainda seria se as escolas dispusessem de laboratórios para ensino da Matemática. Melhor ainda seria haver possibilidade de aulas mais iterativas e menos expositivas, mas tudo isso esbarra na limitação de recursos destinados à Educação em nosso país.

2.3. Para o senhor qual a importância do manual do professor? Quais seriam os principais destaques do manual?

Gelson: O manual também teve uma evolução no nosso trabalho. Começou, simplesmente, como uma descrição da obra e com a resolução das questões mais difíceis. É sabido, público e notório que o professor de MAT da escola pública dá muitas aulas e tem pouco tempo para pesquisa e leitura, então é bom que ele tenha uma fonte a que recorrer quando tem dúvida sobre a resolução dos exercícios. Isto aconteceu comigo. Profissionalmente, várias vezes, tive de recorrer a livros com exercícios resolvidos e não vejo nada de diminutivo neste tipo de pesquisa bibliográfica. O professor precisa ter uma fonte.

Depois de algum tempo, esse manual revelou-se insuficiente, quer dizer, um manual tem que ter mais que a descrição da obra e exercícios resolvidos. Atualmente, nosso manual tem comentários de natureza pedagógica sobre aquela série que o professor vai trabalhar, tem sugestões de atividades, tem uma bibliografia complementar para o professor, etc . No Brasil de hoje, não acredito que uma bibliografia de MAT exerça algum efeito significativo sobre o aluno da escola básica, mas para o professor é diferente. O professor tem que ter uma

bibliografia, tem que ter indicação de livros que vão muito além do livro didático. Embora a maioria dos professores tenha na sua casa tão somente o livro didático, eles têm que ter uma boa bibliografia e em língua portuguesa. Não adianta você pensar academicamente, colocando bibliografias em inglês, francês, alemão ou italiano. O nosso professor, em média, é conhecedor de língua portuguesa e, no máximo, um pouco de inglês ou espanhol. O manual tem que sugerir atividades para o professor fazer, porque o cotidiano do professor da escola brasileira é a aula expositiva, devido às condições que ele tem que enfrentar com classes numerosas, heterogêneas demais, com graves problemas de disciplina. Então, saindo da aula expositiva, o professor tem pouco tempo de criar novas estratégias. É bom que os autores sugiram atividades, mas essas atividades, em nossa opinião, não devem ser sugeridas no livro do aluno, porque alguns alunos passariam a fazer uma cobrança sobre professor: “Nós não vamos fazer esta atividade? E aquela outra?” Tem que colocar no manual para que o professor escolha se ele vai fazer ou não a atividade. Pode ser uma atividade em grupo e só o professor sabe se a classe vai comportar aquela atividade. Então, é tudo isto que nós temos no manual do professor. Abordamos algumas questões que na Matemática são pontos cruciais, como a questão da avaliação, por exemplo. Muitos professores de matemática, especialmente os do passado, erraram gravemente na avaliação da aprendizagem, e isto queimou a MAT por muito tempo, então a questão da avaliação da aprendizagem é uma coisa ainda a ser digerida muito bem pelos professores de Matemática. Não deve ter pena de morte na avaliação de matemática, porque quem morre é o aluno para a matemática. É a avaliação de um momento, de uma hora

2.4. Que fatores determinam a escolha e a distribuição dos conteúdos em seus livros? Esses fatores são os mesmos desde a 1ª edição?

Gelson: A escolha e a distribuição dos conteúdos foram ditadas pela prática existente na maioria das escolas, apurada através de pesquisa realizada pela editora. Esses fatores são os mesmos desde a 1ª edição.

3. Vivências

3.1. Quais as diferenças mais marcantes entre os primeiros livros publicados e os que são publicados atualmente?

Gelson: Nossa primeira obra foi a coleção Fundamentos da Matemática Elementar, obra voltada para uma estruturação logicamente consistente da MAT do ensino médio. Antigamente era uma obra destinada a preparar um candidato ao vestibular de MAT e hoje é obra destinada à formação de professores. Ela tem feito parte da bibliografia dos principais concursos de acesso para professores.

Nossa segunda obra, conhecida como “capa preta” ou “pretinho” foi uma obra em 3 volumes para o ensino médio, publicada em 1973/1974, que teve tanto sucesso que permaneceu durante 15 anos como a mais adotada no ensino médio. Estava mais voltada para a formação do aluno e não para o vestibular.

Nossa terceira obra foi o Matemática e Realidade. Destinado ao ensino fundamental II, esse livro nasceu com a preocupação da MAT com o cotidiano e tem evoluído cada vez mais para uma contextualização da MAT e para as aplicações da MAT às outras ciências. Continua havendo a preocupação com o rigor lógico, mas às vezes ele é sacrificado em prol de um entendimento mais fácil pelo aluno.

3.2. O que o senhor pode destacar em relação a censura e a política de controle de qualidade, também nesses dois momentos distintos?

Gelson: Não havia nenhum controle de qualidade do livro escolar governamental durante o regime militar. Um livro sobrevivia ou não de acordo com sua aceitação pelo mercado. Erros, preconceitos e outras coisas horríveis existiam aos montes. A redemocratização fez surgir a preocupação dos órgãos do governo com a qualidade do livro. A avaliação de livros eliminou vários aventureiros (autores e editores) na área do livro educativo.

3.3. O que o senhor tem a nos dizer em relação à participação do Estado na escolha e distribuição dos livros didáticos?

Gelson: Entendo que, tanto a nível de ensino fundamental quanto de ensino médio, o livro é um instrumento de trabalho, um instrumento complementar ao trabalho do professor, mas absolutamente imprescindível ao ensino de matemática. Por quê? Porque, na minha concepção, o trabalho em matemática exige, em qualquer assunto, um roteiro de atividades para o aluno, que é ler a teoria, resolver os exercícios e resolver as situações problemas. Sem o livro a dinâmica do curso é muito pior, ele é mais lento, mais chato e isto é ruim para o aluno. Parte das escolas públicas, antes do advento do PNLD e do PLNEM, não tinham condição de usar um livro. O professor não tinha condições de adotar um livro, de tal modo cada aluno dispusesse de um livro de Matemática. O professor indicava um livro e, se mais da metade da classe tivesse comprado o livro, então ele passava a seguir mais ou menos aquele livro. Quer dizer, era uma coisa muito rudimentar, especialmente no ensino médio. O advento do PNLEM não resolve a questão da qualidade do ensino de MAT, mas é um avanço importante, no sentido de melhorar esse segmento do ensino.

3.4. Como autor de livros didáticos de matemática, como o senhor vê o PNLD? Quais os principais pontos, positivos e negativos, desse programa?

Gelson: Ao responder a questão anterior, manifestei total apoio ao PNLD que democratizou o acesso ao livro na escola pública. Esse é um dos pontos altamente positivos. É claro que um programa da magnitude do PNLD tem pontos negativos. Eu destacaria especialmente dois pontos falhos: o cronograma e a forma de avaliação.

Quanto ao cronograma: cada PNLD toma aproximadamente 800 dias, desde a publicação do edital até a chegada dos livros nas escolas. Desse tempo, aproximadamente 540 dias são utilizados para análise e avaliação das obras inscritas por docentes de universidades públicas. O tempo concedido às editoras para apresentação de protótipos de suas obras tem sido mínimo (30 dias) e o tempo concedido para análise e escolha das obras recomendadas por parte dos professores regentes de classe, com base no Guia publicado pelo FNDE também tem sido muito curto (15 dias).

Quanto à avaliação: É claro, que o MEC tem todo direito de avaliar as obras que ele vai comprar, e desde o começo foi assim. Na verdade a compra de livros didáticos é uma coisa antiga, ela tem, a esta altura, quase trinta anos, ela começou lá no governo militar, foi acelerada no governo Sarney e aperfeiçoada bastante, em 1994-1995, no governo FHC. O governo Lula deu continuidade, e aperfeiçoou esse processo. É justo que o governo não compre livros que contenham erros e livros que induzam a preconceitos, de qualquer tipo. Mas, em 1997, o edital do PNLD introduziu uma inovação, a meu ver complicadora da avaliação, que foi abrir um terceiro critério para excluir livros didáticos: o critério da incoerência metodológica. Hoje são excluídos livros por terem erros, por induzirem ao

preconceito ou por incoerência metodológica. A incoerência metodológica fica caracterizada, desde que, exista uma contradição entre o que é proposto no manual do professor (como objetivo do livro, como metodologia, estratégia) e o que é executado dentro do livro. Se propuser uma coisa e fizer outra, o avaliador passa a ter o direito de excluir. Entendo que a avaliação feita pelo MEC vem sendo aperfeiçoada, mas ela continua tendo para o autor o aspecto de um tribunal de exceção. A obra é avaliada, uma avaliação um tanto quanto precária, porque, embora o grupo de avaliadores seja composto por perto de 20 pessoas, quase sempre professores universitários, de boa formação matemática, cada obra é lida apenas por 2(dois) pareceristas. Com base nesta leitura é feito um julgamento. Se os dois pareceristas opinarem pela exclusão da obra, o coordenador endossa a decisão e a obra está excluída; se houver empate, o coordenador vai ler e desempatar. E o autor não se pronuncia, não tem a mínima condição de defender o que colocou no livro, justificar porque ele fez daquele jeito. O efeito disto, nós já sentimos na própria carne pois a nossa coleção de 5ª a 8ª série foi excluída do PNLD 1998. Nós sentimos muito bem quanto isto atinge moralmente o autor. Então, julgamentos destes tipos deveriam ser mais cuidadosos e dar ao autor o direito de defesa, antes de eles publicarem os pareceres. Mesmo aí houve uma evolução: na primeira avaliação, antes dos pareceres serem publicados, enviados aos autores e às editores eles foram vazados à imprensa. E vazados na forma escandalosa de “As pérolas do livro didático”. A mídia publicava, realmente, alguns erros dos livros didáticos de todas as matérias e isto passou ao público a idéia de que os livros eram todos ruins. Isto foi muito ruim, para os autores excluídos, muitos não conseguiram se recuperar deste trauma e encerraram a carreira, enquanto outros foram insistentes como eu.

3.5. Com sua experiência quais poderiam ser as sugestões para o programa que poderiam auxiliar na elaboração do livro didático e conseqüentemente na melhoria do ensino de matemática?

Gelson: Deve continuar havendo liberdade de criação de livros escolares de MAT e deve continuar a existir uma avaliação dos livros produzidos. A escola pública só deve usar livros considerados de qualidade por avaliadores qualificados. Entretanto, o processo de avaliação precisa ser modificado em vários sentidos. Ele deve assumir a forma do processo de certificação de qualidade que já existe em outros setores da economia. Concretizando: quando uma editora pretender publicar um livro de MAT, ela deveria submeter seu texto a uma avaliação técnico-pedagógica. Se a avaliação identificar erros, indução erro ou ao preconceito, ou ainda incoerência metodológica, o texto volta para a editora (e o autor) fazer as mudanças necessárias e reapresentá-lo para avaliação. Quando finalmente o texto está aprovado, o livro passa a fazer parte por determinado prazo (por exemplo 10 anos) de uma lista de livros certificados para serem adotados pelas escolas públicas.

4. Aspectos autorais:

4.1. O senhor poderia descrever sua rotina como escritor de livro didático de matemática e qual o critério adotado para a periodicidade da revisão de suas coleções?

Gelson: Minha rotina inclui reescrever textos que podem melhorar, substituir exercícios por outros mais interessantes, revisar artes de novas edições, fazer palestras para professores, participar de discussões sobre ensino de MAT com professores ou estudantes. A editora tem mecanismos que detectam cansaço do público com a obra e conseqüente necessidade de reformulação. As reformulações têm ocorrido, em média, a cada 5 anos.

4.2. A formatação do texto, capa, escrita, desenhos, distribuição do texto depende de sua aprovação ou é de responsabilidade da editora? Essa formatação segue algum critério?

Gelson: Na editora em que estou, a formatação do texto e das ilustrações são de responsabilidade dos autores. Nosso critério para essa formatação é didático, ou seja, entendemos que o texto, as ilustrações, a tipografia e o corpo das letras devem facilitar a leitura e compreensão do leitor.

IV. QUESTÕES FINAIS.

1. No processo de elaboração e escrita do livro didático, o que lhe proporciona prazer e o que se constitui em desafios e dificuldades?

Gelson: Prazer: ser reconhecido como autor que deu alguma contribuição para melhoria do ensino de MAT . Desafio: tentar descobrir uma linguagem que facilite a aprendizagem do adolescente.

2. Enquanto escritor de livros didáticos de Matemática o senhor se sente valorizado?

Gelson: Sim. O que recebo de direitos autorais me permite ser um autor profissional, fato que não é muito comum em nosso país. Por outro lado, é bastante gratificante encontrar professores que dizem ter estudado e aprendido MAT pelos nossos livros, dos quais fazem uma avaliação geralmente positiva.

3. O senhor quer fazer alguma consideração em relação a algum assunto que talvez não tenha sido discutido?

Gelson: Não, mas acho muito interessante a idéia de que trabalhos de pesquisas sejam feitos em cima do livro escolar. Esse livro é bastante imperfeito, é claro, precisando ser revisto, mas é um material muito importante na educação brasileira, é um material complementar importante na mão do professor. E tudo que a universidade puder falar e criticar a respeito do livro didático é uma coisa que pode ser positiva para autores e editoras, estão de parabéns pelo foco da pesquisa.