KÁTIA REGINA FIGUEIREDO LEMOS

LIVRO DIDÁTICO: o dito e o não dito
nos livros didáticos de matemática

Marília
2003

cm 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
unesp

KÁTIA REGINA FIGUEIREDO LEMOS

LIVRO DIDÁTICO: o dito e o não dito nos livros didáticos de matemática

Marília
2003

Kátia Regina Figueiredo Lemos

LIVRO DIDÁTICO: o dito e o não dito nos livros didáticos de matemática

Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Marília, para a obtenção do título de Mestre em Educação (Área de Concentração: Ensino na Educação Brasileira).

Orientador: Prof. Dr. *Vinício de Macedo Santos*

1410001461

Marília
2003

Fac. de Filosofia e Ciências
BIBLIOTECA
Campus de Marília

Nº cham 372.7
L557d

Nº Tombo 1461
Aquisição D
Preço R$ 5,00
Data 11/09/2003
Proced. Autor

UN
000459124
CAPES 70804001

LEMOS, Kátia R. F.

O dito e o não dito nos livros dcxidáticos de matemática. Kátia R. F. Lemos. Marília, 2003.

Dissertação - Mestrado - Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho - Faculdade de Filosofia e Ciências.

1. Livro didático - ensino - matemática. 2. Matemática - ensino fundamental. 3. Matemática - ensino - escolas públicas - Londrina.

CDU 372.85

DADOS CURRICULARES

KÁTIA REGINA FIGUEIREDO LEMOS

Nascimento: 23.12.1966 - Cornélio Procópio - PR

Filiação: Adail Figueiredo e Maria Nóbrega Figueiredo

1995 - Curso de Graduação em Matemática - Licenciatura Plena, Universidade Estadual de Londrina.

1997 - Curso de Pós-Graduação em Educação Matemática, nível de Especialização, Universidade Estadual de Londrina.

1997-01 - Professora da Rede Estadual de Ensino e Coordenadora da Área de Matemática do Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos da Universidade Estadual de Londrina.

2002-03 - Coordenadora da Área de Matemática do Núcleo Regional de Educação de Londrina.

2003 - Curso de pós-graduação em Educação, nível de Mestrado, na Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho - UNESP.

Aos meus filhos: Thalita, Thales, Barbara e Caio.

Que nunca cobraram as minhas ausências e sempre me ajudaram com sorriso e incentivo. Especialmente ao Caio, co-parceiro desse trabalho, por ter participado das minhas angústias e das minhas alegrias enquanto estava sendo gerado.

AGRADECIMENTOS

Concluir esse trabalho só foi possível graças a colaboração direta ou indireta de muitas pessoas. Manifesto minha gratidão a todas elas e de forma particular:

- a todos os professores da Rede Estadual de Ensino de Londrina que responderam aos questionários e entrevistas;

- aos professores da UNESP - Marília que fazem parte do programa de Pós-graduação em Educação, especialmente àqueles que foram meus professores;

- a todos os colegas que partilharam algumas disciplinas comigo, especialmente a Elizabete Coelho, Cristiane Cruciol e Sônia Mendes França, que além de partilharem as disciplinas, partilharam as suas experiências de vida;

- a Profª Drª Elsa Maria Mendes Pullin da Universidade Estadual de Londrina, pela ajuda no projeto e pela indicação de bibliografias de muito valor;

- ao Prof. Dr. Vinício de Macedo Santos, por sua generosidade, por dispor de seu tempo de forma ímpar, por acreditar no meu potencial como sua orientanda, me ajudando crescer.

A preocupação com o próprio homem e seu destino deve constituir sempre o interesse principal de todos os esforços técnicos... Nunca se esqueçam disso em seus diagramas e equações.

Albert Einstein

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS **8**

LISTA DE QUADROS **9**

LISTA DE ABREVIATURAS **10**

RESUMO **11**

ABSTRACT **12**

INTRODUÇÃO **13**

1. CONCEPÇÕES SOBRE O ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA E O LIVRO DIDÁTICO **20**

2. COMO OS PROFESSORES ESCOLHEM O LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA **39**

2.1 Procedimentos Metodológicos0. 39
2.2 Apresentação e Interpretação dos Resultados 44

3. LIVROS DIDÁTICOS ESCOLHIDOS EM LONDRINA (1º OPÇÃO – 1º E 2º LUGARES) – COMO ELES SÃO **60**

3.1 Matemática Hoje é Feita Assim 60
3.2. A Conquista da Matemática – Nova 82

4. DIFERENÇAS, SEMELHANÇAS E IMPLICAÇÕES **98**

5.1 Contrastes 100
5.2 Semelhanças 102
5.3 Implicações 103

CONSIDERAÇÕES FINAIS **105**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **109**

ANEXOS **115**

ANEXO 1 - QUESTIONÁRIO (PROFESSOR) 115
ANEXO 2 - SÍNTESE DA ENQUETE REALIZADA COM PROFESSORES (21) 116
ANEXO 3 - TÓPICOS PARA ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS 123

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Geometria do Espaço
Livro: Matemática Hoje é Feita Assim 63

Figura 2 - Medindo Massas
Livro: Matemática Hoje é Feita Assim 65

Figura 3 - Diagonais de um polígono
Livro: Matemática Hoje é Feita Assim 66

Figura 4 - Aprofundando o estudo das frações
Livro: Matemática Hoje é Feita Assim 68

Figura 5 - Médias
Livro: Matemática Hoje é Feita Assim 73

Figura 6 - Ilustrações
Livro: Matemática Hoje é Feita Assim 75

Figura 7 - Explorando a calculadora
Livro: Matemática Hoje é Feita Assim 78

Figura 8 - A forma mista
Livro: A Conquista da Matemática - Nova 85

Figura 9 - Seção Jornais e Revistas
Livro: A Conquista da Matemática - Nova 88

Figura 10 - Potência de um número racional
Livro: A Conquista da Matemática - Nova 89

Figura 11 - Equações
Livro: A Conquista da Matemática - Nova 90

Figura 12 - Livro do Professor
Livro: A Conquista da Matemática - Nova 96

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Categorias estabelecidas
a partir das respostas dos professores 44

Quadro 2 - Opção de livro didático de matemática
nas escolas públicas do ensino fundamental,
2º segmento, do município de Londrina (56) 46

Quadro 3 - Distribuição das opções de escolha
do livro didático, pelos professores nas escolas
da pesquisa de acordo com a classificação do MEC 49

LISTA DE ABREVIATURAS

PNLD - Plano Nacional do Livro Didático

LD - Livro Didático

SND - Sistema de Numeração Decimal

MEC - Ministério da Educação

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Econômicas e Sociais

SAEB - Sistema de Avaliação Básica

AVA - Avaliação de Rendimento Escolar do Paraná.

LEMOS, K. R. F. *O dito e o não dito nos livros didáticos de matemática.* Marília, 2003, 124p., Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Campus de Marília, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

RESUMO

Nessa dissertação realizamos uma análise crítica e reflexiva de Coleções de Livros Didáticos de Matemática, do Ensino Fundamental, 2º segmento. O intuito foi investigar os critérios utilizados pelos professores para a escolha do livro didático de matemática e realizar uma análise das obras. A primeira parte consiste em discutir, com embasamento nos autores, quais os aspectos que deveriam ser considerados ao escolher um livro didático. Verificou-se o processo de seleção, com base nas afirmações dos docentes, na bibliografia utilizada e analisamos os livros mais escolhidos, como primeira e segunda opções, para serem utilizados em escolas públicas estaduais de Londrina - PR, nos anos de 2002-2004. Nesse trabalho, de modo geral, verificamos se os elementos presentes nos livros didáticos reforçam as dificuldades ou facilitam a aprendizagem da matemática. Esperamos contribuir com o trabalho dos educadores em matemática, refletindo sobre o cuidado que devemos ter ao escolher um livro didático e sobre as implicações que essa escolha trará aos nossos alunos.

Palavras -chave: Livros didáticos de matemática; Ensino fundamental; Escolas públicas de Londrina; Matemática no ensino fundamental.

unesp

LEMOS. K. R. F. *The spoken and the unspoken in the didactic books of mathematics*. Marília. 124p.. Dissertation (Master's in Education) – College of Philosophy and Sciences. Campus of Marília. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

ABSTRACT

In the present dissertation we carried out a reflexive analyses as well as a critique of Collections of Didactic Books of Mathematics, of Fundamental Education, 2nd segment. The purpose was to investigate the criteria used by teachers in order to choose didactic book of mathematics and to conduct an analysis of those books. The first part consists of debating, based on the authors, which are the aspects that should be considered when choosing a didactic book. The selection process was verified in the bibliography used, according to what was said by the professors. We also analyzed the most commonly chosen books, as first and second options, to be used in the public state schools of Londrina – PR, in the years of 2002-2004. In the present work, in a general way, we verified if the elements present in the didactic books reinforce the difficulties or facilitate the learning of mathematics. We hope to contribute to the work of the educators of mathematics, pondering about the caution we must have when choosing a didactic book and about the implications that this choice will brig to our pupils.

Key words: Didactic books of mathematics; Fundamental Education; Public state schools of Londrina; Mathematics in fundamental education.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho, que se intitula "Livro Didático: o dito e o não dito nos livros didáticos de matemática", é de natureza descritiva e foi idealizado a partir de reflexões e discussões realizadas no decorrer da nossa experiência como docente.

Atuando como professora de Matemática há 5 anos na Rede Pública, no Ensino Fundamental e Médio, começamos a observar um número de reclamações por parte dos alunos a respeito dessa disciplina, reveladas da seguinte forma: "a matemática é coisa difícil [...], não serve para nada[...], não entendemos porque aprendemos esse[...] ou aquele... conteúdo[...], não há condições de estudarmos sozinhos, porque não conseguimos acompanhar o livro didático, precisamos da presença do professor para explicar o que enuncia o mesmo, a fim de que possamos entender[....]". Tais comentários fizeram emergir reflexões sobre o ato de ensinar a matemática, sobre a abordagem dessa disciplina consignada nos livros didáticos e como esses são utilizados nas aulas.

A análise de livros didáticos, entre eles o de Matemática do Ensino Fundamental, pode ou deve levar o educador a um olhar que revele a perspectiva ideológica contida nos mesmos, uma vez que o ato de ensinar e de selecionar materiais educativos é um ato político. Além disso, esses materiais podem influenciar o trabalho educativo, possibilitando aos estudantes a apropriação dos conhecimentos matemáticos através da abordagem utilizada pelos autores que o concebem, bem como às gerações a apropriação de conhecimentos construídos histórico-culturalmente de modo crítico, reflexivo e emancipatório, ou não. Saviani (1997), Duarte (1985), Freire (1998).

Segundo Freitag; Costa; Motta (1993) "a política do livro didático afeta aproximadamente trinta milhões de crianças brasileiras e mais de um milhão de professores" (p. 22) e, considerando que, para a maioria das famílias, o único acesso a livros ocorre apenas pela via dos livros didáticos ofertados pelo MEC e que

esses têm, portanto, condições de influenciar um contingente muito grande de pessoas, questionamos os seguintes aspectos:

Que informações, habilidades e conhecimentos têm sido privilegiados por nós, educadores de matemática, ao adotarmos um livro didático?

Por quê e como o selecionamos? Por quê e como o utilizamos?

Tais questionamentos surgem dos contextos situacionais do cotidiano e do encontro com as proposições de autores como Freire e Schor (1987); Giroux (1992); Gadotti (1992 e 1997); Duarte (1996); Freire (1998).

Em recente artigo publicado na Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Rocha (2001) faz uma reflexão quanto ao ensino da matemática. Ressalta a autora que, quando a Matemática é ensinada de modo mecânico, não privilegiando a construção dos conceitos, com ausência de diálogo, numa perspectiva de um aluno passivo que apenas recebe aquilo que o professor apresenta, pode favorecer a reprodução das desigualdades sociais.

> Nós continuamos mostrando exemplos no quadro, esperando que os alunos sejam capazes de resolver uma lista de exercícios exatamente iguais. Continuamos ensinando conteúdos os quais eles jamais utilizarão, a não ser nas aulas de matemática, por exemplo, expressões numéricas enormes, racionalização de denominadores, operações entre denominadores, operações entre radicais, máximo divisor comum. Até hoje, ainda discutimos se devemos permitir ou não o uso de calculadoras na sala de aula, enquanto muitas escolas privadas já utilizam o computador. (p.27)

Desse modo, essa autora nos diz que as aulas continuam reduzidas à memorização, fazendo com que os alunos sintam-se desmotivados, inquietos, acríticos e passivos, não encontrando nenhuma relação da matemática ensinada na escola com aquela que é utilizada fora dela.

Saber resolver problemas, contar, medir, comparar, conhecer a geometria, realizar análises, calcular, definir estratégias, organizar, argumentar, interpretar informações, apropriar-se dos conceitos, discutir/negociar idéias matemáticas, partilhar formas de resolução de questões, "ressignificar" e reconstruir

o conhecimento através da compreensão, entendendo a matemática como uma construção humana ao longo da história e da cultura, são ações que podem contribuir para a realização de uma cidadania plena. O livro didático tem dado possibilidade para que o aluno de camadas sociais mais pobres possa constituir-se como cidadão?

Em seus textos e contextos, ditos e não ditos, o livro didático tem possibilitado a seus usuários a reflexão? Tem-se tornado um referencial, instrumentalizando a reflexão crítica e a transposição das habilidades que pretende desenvolver nos alunos para o exercício das atividades cotidianas?

A política do livro didático é sustentada pelo poder público e em muitas escolas é o único material de suporte às aulas. Não será necessário e urgente verificar continuamente o que tem sido ofertado?

Quais os critérios utilizados pelo MEC na indicação de um livro como recomendado e outro não?

Os professores têm a opção de escolherem o livro didático, essa escolha, consciente ou não, está permeada por uma ideologia (conjunto de concepções, crenças e valores) que podem ser coincidentes com as trazidas no livro didático ou não. Como ocorre então, a relação entre os valores e crenças do professor e as do livro didático?

Através das obras didáticas analisadas nesse trabalho buscaremos verificar qual a concepção de currículo nelas presente. O livro didático adotado pelo professor é um bom parâmetro do que acontece em sua sala de aula, pois de certo modo demonstra a forma como ele concebe o currículo de matemática.

Foram pesquisados os livros propostos pelo MEC para o ensino fundamental (5ª a 8ª séries). Nesse sentido, restringimos a amostra aos mais escolhidos pelos professores que atuam nas escolas da rede estadual de ensino da cidade de Londrina/PR, comparando e contrastando os indicados na 1ª opção, em 1º e 2º lugares. Os professores que atuam nas escolas públicas optaram em 2001

unesp

pelos livros que utilizarão em 2002, 2003 e 2004 (PNLD 2002). Realizamos um levantamento para saber quais foram as coleções solicitadas pelos professores que atuam na área de matemática, a serem utilizadas nos próximos anos.

Foram aplicados questionários (amostragem) aos professores que atuam na rede pública, levantando expectativas em relação ao livro didático de matemática e buscando saber a forma como utilizam-no nas aulas.

Na aprendizagem da matemática, assim como nas demais áreas, é necessário que o aluno estude em casa, resolva os exercícios propostos, planeje estratégias de resolução de problemas, verifique resultados, explore diversos modos de resolução dos exercícios e contraponha-os em uma prática diária. Os autores expressam a preocupação com a linguagem matemática de modo que esta esteja ao alcance dos alunos? Para a aquisição dos conceitos, os autores procuram optar pela compreensão, rejeitando a simples memorização e a repetição de operações mecânicas? Priorizam a aplicação do conhecimento no cotidiano? Os problemas propostos envolvem situações do cotidiano? As situações pessoais de cálculo são valorizadas? São consideradas as concepções prévias dos alunos em relação aos assuntos novos a serem tratados?

Face ao exposto, a necessidade de uma análise crítica em relação ao material didático de Matemática que chega às mãos do aluno, na forma de livro didático, parece justificar-se. Além do mais, em pesquisa publicada no jornal *O Estado de São Paulo*, em 16 de novembro de 2000, relativa aos resultados da Avaliação Nacional promovidas pelo MEC[1], verificamos que a aprendizagem dos alunos está indo "de mal a pior". Revela a reportagem que:

> O estudante brasileiro que chega ao último ano do ensino médio (antigo 2º grau) não sabe calcular médias aritméticas, resolver problemas que envolvam porcentagens, nem lidar com juros simples. Também é incapaz, ao ler um texto, de compreender a relação entre uma tese e os argumentos que a sustentam, mesmo já tendo dez anos de estudo.
>
> E continua....

[1] O INEP, em sua página da internet ao divulgar os resultados da Avaliação Nacional de 2002 reconhece que os resultados globais dos desempenhos dos estudantes permanecem estáveis em relação a avaliação realizada em 1999.

unesp

> Os resultados dessa avaliação indicam que a pontuação média caiu entre 2% e 8% de 1997 a 1999. .... Os dados da 4ª série indicam que a ignorância dos que cursam o último ano do ensino médio é cultivada desde cedo. Prova disso é que os alunos daquela turma só sabiam fazer contas de somar e subtrair. No Nordeste e Norte, à exceção do Amazonas, e em Mato Grosso, nem isso conseguem, sendo incapazes também de ler as horas e identificar o valor de cédulas e moedas. Quem domina as quatro operações matemáticas, incluindo multiplicação e divisão, são os estudantes da 8ª série. Em suma, o jovem conclui o Ensino Fundamental com nível de um aluno da 4ª série. Além disso, em todos os estados do Norte e Nordeste, as médias dos alunos da 8ª série e do 3º ano, situam-se no mesmo intervalo de pontos. Os dois não conseguem interpretar gráficos nem o sistema decimal. Não sabem dizer se 1 é maior que 0,1. (WEBER e AVANCINI, 2000, p. A24).

A matemática tem dois pilares importantes que a sustentam, a matemática formal, dirigida ao intelecto, com grande ênfase na abstração, e a matemática utilitária, voltada à resolução de problemas do cotidiano, o que pode facilitar a compreensão dos conteúdos e o interesse dos alunos. O que se verifica nessa reportagem, sobretudo, é que nos testes aplicados pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB, alguns conteúdos de escolarização básica não foram aprendidos pelos alunos. Mesmo aqueles conteúdos envolvidos em situações mais freqüentemente enfrentadas fora da escola (números decimais, geometria, medidas, seqüências numéricas, gráficos, operações com números naturais) não foram absorvidos, mesmo ao término da escolarização básica.

De um modo geral, conclui-se que esses alunos, ao responderem aos testes aplicados, não conseguiram estabelecer uma relação da Matemática escolar com a sua vida, isto é, não conseguiram utilizar as informações, habilidades e conhecimentos fornecidos por essa disciplina por meio do professor e do livro didático, como uma ferramenta para resolver problemas afetos a situações do cotidiano.

O objetivo desse trabalho é, portanto, o de analisar os livros didáticos recomendados pelo MEC (PNLD/2002), indicados pelos professores em escolas estaduais de Londrina, apontados, após pesquisa, como os dois mais escolhidos na 1ª opção, verificando:

- o nível de inteligibilidade presente nos discursos desses livros;
- a(s) concepção(ões) de Teoria(s) de Aprendizagem expressas;



- as vertentes sobre o ensino da matemática expressos nos PCN que chegam ao aluno via livro didático (currículo, conceitos, proposição de problemas e exercícios, contextualização, linguagem matemática, modelos aplicados);
- as influências do modelo formal Euclidiano no tratamento dos conteúdos da Matemática;
- a concepção de currículo que emerge das obras analisadas.

Pretendemos ainda verificar como estes livros podem contribuir para que o aluno seja capaz de enfrentar e resolver situações que necessitem de cálculos, raciocínios, estratégias, entre outros, partindo do conhecimento que o aluno já possua do assunto em questão, para a ampliação e construção de novas concepções, enxergando o conhecimento matemático como algo mais facilmente manipulável, relacionado algumas vezes diretamente ao seu cotidiano, com uma dimensão histórico-cultural e social, estimulando o questionamento dos alunos.

Verificamos, junto aos professores, como realizam a escolha e como utilizam o livro didático.

Os pressupostos sobre o ensino e aprendizagem que fundamentam os livros didáticos foram analisados nos discursos expressos nesses materiais, ou seja, nos textos explicativos sobre o conteúdo, seja nos exercícios-modelo ou nos exercícios-tarefa do livro do professor e aluno.

Realizamos uma análise do (des)encontro entre autor e leitor, entre o dito e o não dito, observando no livro didático se:

- rejeita a simples memorização de conceitos;
- rejeita a repetição de operações mecânicas;
- prioriza a aplicação do conhecimento no cotidiano;
- dá ênfase à resolução de problemas, envolvendo situações do cotidiano;
- valoriza as estratégias pessoais de cálculo.

unesp

Verificamos ainda se o livro didático responde às expectativas dos professores, levantadas por meio de questionário.

Na segunda etapa deste trabalho procuramos demonstrar através dos autores estudados, quais os aspectos que deveriam ser considerados ao escolher um livro didático de matemática.

A seguir, realizamos uma reflexão sobre os critérios que os professores utilizam para escolher os livros didáticos. Analisamos as duas obras didáticas mais citadas para utilização nas escolas públicas nos anos 2002-2004, contrastando-as.

E, finalmente, após analise desses livros, esta dissertação chega ao seu final. De forma geral, verificamos se os elementos presentes nos livros didáticos reforçam as dificuldades ou facilitam a aprendizagem da matemática, refletindo sobre o trabalho docente e o cuidado ao escolher um livro didático.

1. CONCEPÇÕES SOBRE O ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA E O LIVRO DIDÁTICO.

Cada vez mais, verificamos que o aluno sente-se perdido quanto à proposta da escola. Para que estudar? Qual a relação entre aquilo que é ensinado na escola e os conhecimentos utilizados na vida? Como o conhecimento adquirido na escola tem possibilitado uma aplicação direta ou indireta no cotidiano das pessoas?

Podemos ensinar um conteúdo matemático simplesmente porque ele consta na organização curricular, sem que haja uma reflexão por parte do professor do porquê determinado conteúdo estar presente em suas aulas. Tal procedimento revela que professor e aluno, no processo ensino-aprendizagem, tornam-se meros repetidores e executores de uma autoridade maior, "o currículo".

Esta forma de ensinar esteve e ainda está na cabeça de muitos professores que passam às vezes 25, 30 anos ou mais, ministrando aulas de matemática, sem encontrar significado nos conteúdos que ensinam.

> ... constata-se que a implantação dessas reformas na sala de aula ocorre de forma lenta e complexa. Práticas muito cristalizadas tendem a impedir mudanças curriculares muito radicais e, por vezes, apenas algumas "novidades pedagógicas" são incorporadas a velhos esquemas.
> Também é possível perceber, com freqüência, que são propostas reformas sem que haja, por parte da grande maioria dos docentes responsáveis pelo processo educativo, uma clara idéia das causas que as motivaram, dos fundamentos teóricos que as embasaram ou das críticas feitas ao currículo anteriormente trabalhado. (PIRES, 2000, p. 8)

Outras formas de ensinar são sinalizadas pelo professor, como por exemplo, libertar-se dos conteúdos e selecionar para a docência aqueles que possuem relação com os problemas e situações enfrentadas pelos alunos ficando porém, restrito a estes últimos. Este modo de ensinar, se por um lado demonstra a busca do professor pela aproximação da matemática com o cotidiano, o respeito à cultura e ao modo de viver das pessoas, a procura em mostrar a matemática como um instrumento para resolver problemas, por outro, o fato de não ir além, de não

unesp

mostrar outros horizontes, limita drasticamente as possibilidades de conhecimento das pessoas.

É necessário partir das experiências vividas e conhecidas pelos alunos, mas também ir além do que já sabem, possibilitando-lhes partilhar saberes, conceber conceitos novos, chegar a conhecimentos que ainda eram desconhecidos.

Podemos pensar na Matemática como pertencente ao mundo das idéias, cuja estrutura e sistematização serve de base para outras áreas de conhecimento. Como nos diz Carvalho, como uma área de conhecimento pronta, acabada, perfeita, estável, que busca apurar o raciocínio lógico, desenvolver o intelecto.

> A conseqüência dessa visão em sala de aula é a imposição autoritária do conhecimento matemático por um professor que, supõe-se, domina e o transmite a um aluno passivo, que deve se moldar à autoridade da "perfeição científica". Outra conseqüência e, talvez, a de resultados mais nefastos, é a de que o sucesso em Matemática representa um critério avaliador da inteligência dos alunos, na medida em que uma ciência tão nobre e perfeita só pode ser acessível a mentes privilegiadas, os conteúdos matemáticos são abstratos e nem todos têm condições de possuí-los. (CARVALHO, 1994, p. 15)

Continua ainda a autora, afirmando que a visão acima é contrária à concepção que considera o aluno e o conhecimento em constante construção, num processo de interação social com o mundo e que a sala de aula, nessa concepção, é um lugar onde os alunos não são considerados como uma "tábula rasa", tampouco o professor ocupa a posição do inteiramente sábio, mas sim alguém que promove a aprendizagem do aluno.

É importante, como nos relata Rocha (2001, p.25) aproximar os conteúdos ensinados na sala de aula aos problemas vividos, às questões enfrentadas pelas pessoas no dia-a-dia. Não pretendemos aqui, contudo, negar o conhecimento matemático que não tenha relação direta com o cotidiano dos alunos, pois pensar assim seria privá-los de possibilidades e acesso a outros saberes. Mas trata-se da defesa de que ensinar a partir de um referencial conhecido, e com significado para eles, partindo de um processo afirmativo de suas realidades (e não de negação do seu cotidiano), mostrando aos alunos que a matemática explica

unesp

aspectos reais, e que como outras disciplinas, ela não é perfeita, exata e infalível, mas sim uma construção humana. Ensinar matemática desse modo pode favorecer a aquisição do saber matemático, estimulando, facilitando e motivando os estudantes para a aprendizagem.

> Quando se retira de qualquer conhecimento matemático a sua origem, quando se omite o contexto em que surgiu e os motivos que levaram à sua construção, o que resta é apenas uma estratégia abstrata, um amontoado de fórmulas sem sentido, que nada representam para o aluno e que nele só desenvolvem o hábito de repetir passos mecanicamente. (ROCHA, 2001, p.27)

Há mais de 10 anos, Paulo Freire e Ira Schor (1987) alertaram os educadores para o fato de que a escola possuía poucos argumentos e sedução que pudessem envolver os alunos com o processo educativo. Ressaltam ainda que as recompensas que o mercado de trabalho oferece para altos níveis de escolarização demonstram aos estudantes que não vale a pena investir na educação. Dizem eles que a justificativa para a dedicação aos estudos está nas promessas de um possível emprego no futuro, no vestibular, na aplicação em estudos posteriores, ou em algum momento da vida de cada um, enfim, tudo, menos o que os estudantes estão realizando no momento e que portanto, o conhecimento é transmitido como algo distante do cotidiano dos alunos.

> O conhecimento é dado como um cadáver de informação – um corpo morto de conhecimento – e não uma conexão viva com a realidade deles. Hora após hora, ano após ano, o conhecimento não passa de uma tarefa imposta aos estudantes pela voz monótona de um programa oficial. (FREIRE e SCHOR, 1987, p. 15)

A visão de matemática como um conhecimento pronto, acabado é encontrada no modelo formal euclidiano, que influenciou grandemente os livros didáticos produzidos no Brasil e o trabalho dos professores de matemática. Na obra "Os Elementos", escrita por Euclides em 300 A.C. verificamos a exposição dos assuntos de matemática em ordem lógica.

> Toma-se como ponto de partida certas noções (os termos primitivos que Euclides não explicitou) e determinadas proposições (os postulados ou axiomas). A seguir novos conceitos vão sendo definidos, a partir dos termos primitivos, e novas proposições, os teoremas, vão sendo formulados e justificados, com base nos postulados e nos teoremas já demonstrados. (IMENES, 1989, p.204)

unesp

Esse modo de conceber a matemática traz como conseqüência o entendimento de que o ambiente propício para o desenvolvimento das idéias matemáticas é o da própria matemática, ela fica fechada em si mesma, relaciona-se somente consigo mesma.

Segundo Imenes, (1989, p.209), "na organização curricular tradicional, se o conteúdo A é pré-requisito lógico para B, no sentido euclidiano do termo, então A vem antes de B. Isso confere ao currículo uma estrutura linear." Para esse autor essa organização acabou ficando na mente dos professores, que acabam por transformar o ensino da matemática em dogmas e rituais. Não há espaço para a construção e reconstrução de conceitos.

A aquisição dos saberes na escola pode-se dar através de um processo de negação ou de afirmação do estudante. Ao desconsiderar os conhecimentos prévios adquiridos por este, considerá-lo como um ser passivo e obediente, cuja palavra da verdade é a do professor e do livro didático, apenas reproduzindo o currículo oficial do Estado, não o questionando, não o recriando e não o relacionando com o cotidiano, o aluno apropria-se do conhecimento de modo passivo e submisso. "[...] a educação tem servido aos interesses capitalistas em dois aspectos: ao formar mão-de-obra para atender às necessidades do mercado e ao reproduzir valores necessários à aceitação e manutenção desse modelo" (Rocha, 2001, p. 23). É urgente e necessário que a escola volte-se para realizar um trabalho que favoreça a autonomia no processo de aprendizagem dos alunos, conhecendo-os, possibilitando o questionamento do conhecimento, refletindo sobre os mecanismos de exploração e de dominação, num processo crítico de transformação.

Caraça (1984, p.7), esclarece sobre o tratamento dado à Ciência, quando diz que esta pode ser entendida sob diferentes aspectos e isso aplica-se também ao ensino da matemática.

> A Ciência pode ser encarada sob dois aspectos diferentes. Ou se olha para ela tal como vem exposta nos livros de ensino, como coisa criada, e o aspecto é o de um todo harmonioso, onde os capítulos se encadeiam em ordem, sem contradições. Ou se procura acompanhá-la no seu desenvolvimento progressivo, assistir à maneira como foi sendo elaborada, e o aspecto é totalmente diferente – descobrem-se hesitações, dúvidas,

> contradições, que só um longo trabalho de reflexão e apuramento consegue eliminar, para que logo surjam outras hesitações, outras dúvidas, outras contradições.
> Descobre-se ainda qualquer coisa mais importante e mais interessante: - no primeiro aspecto, a Ciência parece bastar-se a si própria, a formação dos conceitos e das teorias parece obedecer só a necessidades interiores; no segundo, pelo contrário, vê-se toda a influência que o ambiente da vida social exerce sobre a criação da Ciência.
> A Ciência, encarada assim, aparece-nos como um organismo vivo, impregnado de condição humana, com as suas forças e as suas fraquezas e subordinado às grandes necessidades do homem, na sua luta pelo entendimento e pela libertação; aparece-nos, enfim, como um grande capítulo da vida humana social.

Os livros didáticos são materiais de suporte amplamente utilizados nas aulas de matemática e podem difundir uma matemática apenas com o olhar interno ou uma matemática com o olhar voltado para o mundo. Quando os problemas do mundo estão ausentes do ensino da matemática, esta se torna distanciada da vida humana e social, não contribuindo para a formação do cidadão que necessita tê-la como instrumento para a compreensão do mundo.

Devemos manter cuidado ao escolher um livro didático. É necessário que os professores realizem essa escolha criteriosamente e que pensem intencionalmente no mesmo como um instrumento pedagógico que possa efetivamente contribuir para o seu trabalho educativo. Como nos diz Saviani (2000), "o processo ensino–aprendizagem é organizado intencionalmente de modo a se atingir adequada, eficaz e eficientemente o objetivo fundamental da educação: a promoção do homem." (p. 107)

O mundo escolar continua a apresentar uma lógica e uma realidade diferentes da vida. O mundo dos eventos, o mundo da economia, o mundo das lutas e das dores encontra-se fora da escola. Assim têm sido para muitos alunos e professores. Por isso Granell (1998) nos diz que, quanto à matemática, é necessário que busquemos diminuir essa lacuna, valorizando o que o aluno nos traz. "Os procedimentos próprios, intuitivos ou não-formais são instrumentos para explorar o significado dos conceitos e procedimentos matemáticos" (p. 275). Conhecer o senso comum, as idéias prévias dos alunos, suas explicações, possibilita a construção de um diálogo com o saber científico e vice-versa e este é, sem dúvida, um dos caminhos que faz com que o saber científico seja socializado.

unesp

Freire e Schor (1987) dizem-nos que o livro didático necessita ter uma linguagem que possa envolver o leitor e, para que isso aconteça, os assuntos nele tratados devem fazer uma relação entre o contexto e o cotidiano. Utilizar um livro didático exige crítica, briga, discussão com o texto. "... os livros didáticos e os artigos técnicos são escritos numa linguagem artificial e num idioma político que impedem que os estudantes conheçam os conflitos de poder de qualquer época, de qualquer disciplina, de qualquer assunto." (p. 111)

O livro didático não deve ser discutido como se fosse a salvação de todos os problemas da educação, a única maneira de encontrar as respostas para as dificuldades que a sociedade enfrenta, como aliás se costuma fazer com a educação.

Concordamos aqui com o que Maia (1997) diz, no sentido de que não há neutralidade na ciência, uma vez que pode servir e estar a serviço de diferentes interesses, inclusive a interesses completamente opostos àqueles que motivaram as descobertas científicas. O que se deve ter em mente é que é possível realizar algumas modificações importantes na atividade docente realizada no espaço escolar, visando ajudar na transformação da sociedade e que o livro didático poderia contribuir para isso, tais como: trabalhar a compreensão crítica da realidade na aquisição do conhecimento, a consciência cidadã, a ética nas ações, a democracia, entre outros.

> Há quem defenda a tese da neutralidade da ciência, achando que o bom e o mau uso que se faz, depende de decisões de não-cientistas (políticos, militares, empresários, etc...) que se apropriam de seus resultados e os aplicam de acordo com os seus interesses. Não se pode negar, no entanto, que uma parte da ciência se encontra a serviço de não cientistas, com objetivos preestabelecidos de lucro, dominação e guerra. Os cientistas que executam essa ciência programada colocam-na deliberadamente a serviço de outra instância decisória, revelando que essa ciência não possui a inocência e a pureza que alguns nela querem ver. (MAIA, 1997, p. 129)

A ciência é fruto da atividade humana. O saber comum torna-se saber científico ou escolar quando o mesmo é legitimado, comprovado, generalizado. Uma das funções da escola é socializar o saber científico, como diz Saviani (1997):

unesp

> A elaboração do saber implica em expressar de forma elaborada o saber que surge da prática social. Essa expressão elaborada supõe o domínio dos instrumentos de elaboração e sistematização. Daí a importância da escola: se a escola não permite o acesso a esses instrumentos, os trabalhadores ficam bloqueados e impedidos de ascenderem ao nível da elaboração do saber, embora continuem, pela sua atividade prática real, a contribuir para a produção do saber. O saber sistematizado continua a ser propriedade privada a serviço do grupo dominante. (p. 91)

Nessa perspectiva, ao entendermos a matemática como um dos conhecimentos científicos, refletimos sobre como o ensino da matemática pode ser realizado propiciando a apropriação desse conhecimento de modo histórico, crítico, reflexivo, participativo e autônomo.

> Eu passei a acreditar que o ensino de matemática, assim como o ensino de qualquer outro assunto nas escolas, é uma atividade "política". Este ensino ajuda, de um lado, a criar atitudes e modelos intelectuais que, por sua vez, ajudarão o estudante a crescer, desenvolver-se, ser crítico, mais perspectivo e mais envolvido e, assim, tornar-se mais confiante e mais capaz de ir além das estruturas existentes, de outro lado, pode-se produzir estudantes passivos, rígidos, tímidos e alienados. Parece não existir nenhum ponto neutro entre essas duas formas de ensinar. (FASHEH, 1980, p. 17)

A ciência desenvolveu-se de modo gigantesco no último século, marcado por inovações como a Biotecnologia, Física Quântica, Robótica, Informática, entre outros. Apesar do avanço alcançado pela ciência e pela tecnologia, a parcela da população que tem acesso aos bens produzidos é muito pequena. O homem enfrenta um dos mais graves problemas sociais atuais, o desemprego. Pensava-se que, com o desenvolvimento da tecnologia, haveria mais tempo para lazer, família, reflexões. Entretanto, não é isso o que acontece. Os poucos que possuem emprego têm acúmulo de trabalho cada vez maior e há um número crescente de pessoas à procura de um posto de trabalho que é muitas vezes selecionado através do conhecimento matemático que os candidatos a esse trabalho demonstram possuir.

O modelo capitalista ao qual os brasileiros estão submetidos, possui uma lógica que visa o lucro ocasionando a exclusão social de amplas parcelas da população. Estreita, para milhões de pessoas, a possibilidade de acesso a bens materiais que garantam a vida física, a bens subjetivos e políticos, que levem à compreensão e à atuação na vida social, transformando a sociedade.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

A escola pode ajudar a perpetuar as desigualdades e submissão ou pode ser um instrumento que favoreça a inclusão social e o exercício da cidadania e para isso precisa ser ensinada como um instrumento que ajude a interpretar o mundo em sua diversidade cultural, política e social, procurando formar um cidadão crítico, reflexivo e com capacidade de transformar a realidade.

Contextos esquecidos, cotidianos renegados, são práticas comuns em sala de aula e em alguns livros didáticos, nos quais ainda vemos listas de exercícios iguais, puramente repetitivos, uma desconsideração da calculadora e dos recursos de informática existentes, conteúdos ensinados sem perspectiva histórica, sem considerar o cotidiano. Libâneo (1999) fala aos professores sobre as novas atitudes que estes devem assumir frente aos problemas que a escola hoje enfrenta, entre as quais está a valorização do cotidiano.

> Atender à diversidade cultural e respeitar as diferenças no contexto da escola e da sala de aula. Essa atitude diz respeito à preocupação em vincular o trabalho que se faz na sala de aula com a vida que os alunos levam fora da escola e com as diferentes capacidades, motivações, formas de aprendizagem de cada um. A diversidade cultural diz respeito, basicamente, à realidade concreta da diferença entre as pessoas. É levar em conta as experiências do cotidiano que os alunos têm na condição de brancos, negros, homens, mulheres, homossexuais, trabalhadores, pobres, remediados e que não é possível atuar com todos os alunos da mesma maneira. Trata-se de reconhecer que os resultados escolares dos alunos dependem da origem social, da situação pessoal e familiar, da relação com os professores, tanto ou mais ainda do que a inteligência. (LIBÂNEO, 1999, p. 42)

Através de propostas defendidas por estudiosos que discutem a educação como Freire (1994), D'Ambrosio (1986), vemos destacada a necessidade de considerarmos cada vez mais as características locais, próprias, individuais, o contexto cultural, político, no qual cada um está inserido.

Afirmam ainda Freire e Schor (1987):

> Esses currículos falsamente neutros formam os estudantes para observar as coisas sem julgá-las, ou para ver o mundo do ponto de vista do consenso oficial, para executar ordens sem questioná-las, como se a sociedade fosse fixa e perfeita. (p. 24).

unesp

Ao selecionar um material, organizar um estudo, as relações do discurso que se estabelecem, moldam-se em torno das crenças do professor. Se a convicção de trabalho é a favor dos indivíduos vítimas da exclusão social, lutando para que estes conquistem um espaço político e educacional melhor, para que exerçam de fato a sua cidadania, sempre haverá espaços na sala de aula para mostrar faces da realidade que podem ser examinadas sem sacrificar o conteúdo de qualquer disciplina, mas integrando-as ao currículo nas aulas de Matemática, Física, Biologia, entre outros.

> Num mundo globalizado, transnacional, nossos alunos precisam estar preparados para uma leitura crítica das transformações que ocorrem em escala mundial. Num mundo de intensas transformações científicas e tecnológicas, precisam de uma formação geral sólida, capaz de ajudá-los na sua capacidade de pensar cientificamente, de colocar cientificamente os problemas humanos. Por outro lado, diante da crise de princípios e valores, resultante da deificação do mercado e da tecnologia, do pragmatismo moral ou relativismo ético, é preciso que a escola contribua para uma nova postura ético-valorativa de recolocar valores humanos fundamentais como a justiça, a solidariedade, a honestidade, o reconhecimento da diversidade e da diferença, o respeito à vida e aos direitos humanos básicos, como suportes de convicções democráticas. A par disso, a escola tem um grande papel no fortalecimento da sociedade civil, das entidades, das organizações e movimentos sociais. Ora, tudo o que esperamos da escola para os alunos são, também, exigências colocadas aos professores. (LIBÂNEO, 1999, p. 8-9)

A matemática torna-se um instrumento que contextualiza, no sentido de que traz para a sala de aula a discussão de problemas reais, atuais. O mesmo acontece quando o livro didático aborda essas questões e as propõe em forma de resolução de problemas. Granell (1998) afirma que, quanto à matemática, "a resolução de problemas pode ser instrumento de contextualização" (p. 276).

A perspectiva de contextualização através da resolução de problemas conduz a uma reflexão sobre a função do professor em uma sala de aula que é também a de vivenciar com os estudantes a realidade, quando trabalha com problemas do cotidiano, quando explora estratégias de resolução, quando demonstra, ao ensinar, que a realidade não é apenas para ser observada, descrita, mas para ser interpretada e mudada.

Para Saviani (2000), discutir sobre objetivos na educação conduz a uma reflexão sobre a questão de valores. Considerando o homem brasileiro e sua

unesp

realidade concreta, o autor define os seguintes objetivos gerais para a educação brasileira:

> "[...] **Educação para a subsistência:** é preciso que o homem brasileiro aprenda a tirar da situação adversa os meios de sobreviver.
> Mas, como pode o homem utilizar os elementos da situação se ele não é capaz de intervir nela, decidir, engajar-se e assumir pessoalmente a responsabilidade de suas escolhas? Sabemos quão precárias são as condições de liberdade do homem brasileiro, marcado por uma tradição de inexperiência democrática, marginalização econômica, política, cultural. Daí, a necessidade de uma **educação para a libertação**: é preciso saber escolher e ampliar as possibilidades de opção.
> Como, porém, intervir na situação sem uma consciência das suas possibilidades e dos seus limites? E esta consciência só se adquire através da comunicação. Daí o terceiro objetivo: **educação para a comunicação**: é preciso que se adquiram os instrumentos aptos para a comunicação intersubjetiva. Tais objetivos, contudo, só serão atingidos com uma mudança sensível do panorama nacional atual, quer geral, quer educacional. Daí o quarto objetivo: **educação para a transformação.**" (p. 40)

Ao adotarmos como objetivos educacionais, educar para a liberdade, para a comunicação e transformação, é indispensável que os instrumentos de trabalho do professor, incluindo-se o livro didático, possam ser um ponto facilitador para que isso ocorra, e não um ponto dificultador nesse processo. Não se trata de colocar a educação como a única fonte das transformações sociais, tampouco com essa única tarefa, mas como uma das tarefas que lhe são atribuídas.

> Não dizemos mais que a escola é a mola das transformações sociais. Não é, sozinha. As tarefas da construção de uma democracia econômica e política pertencem a várias esferas de atuação da sociedade, e a escola é apenas uma delas. Mas a escola tem um papel insubstituível quando se trata de preparação das novas gerações para enfrentamento das exigências postas pela sociedade moderna ou pós-industrial, como dizem outros. Por sua vez, o fortalecimento das lutas sociais, a conquista da cidadania, dependem de ampliar, cada vez mais o número de pessoas que possam participar de decisões primordiais que dizem respeito aos seus interesses. (LIBÂNEO, 1999, p.9)

Desde o início da civilização até os dias atuais vemos que as Ciências, e particularmente a Matemática, sempre ocuparam um lugar de destaque em todas as sociedades que se têm notícia. Seja na Ciência produzida pelos gregos, pelos hindus ou outros povos, seja no positivismo de Augusto Comte no século XIX quando a matemática figurava com uma privilegiada classificação, a história relata-nos que a Matemática cumpria e cumpre um papel extremamente importante na sociedade, na cultura e no sistema educacional.

unesp

Segundo D' Ambrosio (1987, p.87), Platão representa o início do desenvolvimento da Matemática, subdividindo-a no que ele chama de Matemática erudita (ideal de educação para os gregos) e Matemática prática (principalmente para os trabalhadores manuais). Essa subdivisão objetivava classes sociais distintas. Para os poucos selecionados todo o estudo (cálculo, medições, Aritmética, etc...), aos trabalhadores manuais, os operários, um treinamento prático.

Na Idade Média nota-se que começa a haver uma aproximação dessas subdivisões e a Geometria é utilizada tanto na Matemática prática quanto na erudita. No cálculo e contagem as mudanças começam a ocorrer com a introdução dos numerais arábicos, o que possibilitava a difusão do conhecimento matemático. Na Renascença a aproximação torna-se mais efetiva com o desenvolvimento da Arquitetura. Com a produção dos trabalhos de Arte realizavam-se planos de Arquitetura mais acessíveis, para que os pedreiros pudessem executá-los. Na era industrial, a Matemática prática e a Matemática erudita começam a aproximar-se por motivos sociais e porque as pessoas tinham que dominar as tecnologias emergentes. Ao chegarmos no século XX, a Matemática prática e erudita se transformam em Matemática acadêmica, que é a matemática ensinada e aprendida nas escolas. Porém, essa matemática transmitida nas escolas continua sendo ensinada muitas vezes de modo seletivo, contribuindo para manter a estrutura econômica e social, tal qual nos tempos de Platão.

> A ciência é, por um lado, produtividade e, por outro, cultura ou, respectivamente, instrumento e reflexão. Ela possui funções tanto objetivas quanto educacionais. A matemática não é apenas a resolução criativa de problemas, mas uma contribuição para o desenvolvimento de uma relação humana, e não supersticiosa, do indivíduo com a realidade. Uma tal relação depende da existência e difusão, na sociedade, de uma relação pessoal e conteudística do indivíduo com o conhecimento. Pela formalização e matematização do conhecimento, e da conseqüente função dos meios eletrônicos, surge uma desproporcionalidade na qual a concentração de altas tecnologias de ponta na ciência e na comunicação tecnológica é acompanhada de uma ignorância generalizada e da falta de relacionamento com o conhecimento. (OTTE, 1983, p.157)

A matemática é uma ciência como todas as outras, de construção humana, que explica e interpreta os problemas humanos, que ajuda o homem a tomar decisões, presente na nossa realidade e imaginação. Entretanto, são poucos

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

os homens que conseguem utilizar o conhecimento matemático que possuem como uma ferramenta auxiliar para resolver os problemas enfrentados no cotidiano. No mundo em que se vive é necessário conhecer a matemática e articulá-la com os problemas vividos na realidade.

> Saber matemática é uma necessidade imperativa numa sociedade a cada dia mais complexa e tecnológica, em que se torna difícil encontrar setores em que esta disciplina não esteja presente. Atualmente, a maioria das ciências, inclusive as ciências humanas e sociais, como a psicologia, a sociologia ou a economia, tem um caráter cada vez mais matemático. Os comportamentos sociais, a ecologia, a economia, etc... se explicam através de modelos matemáticos. Análises estatísticas e cálculos de probabilidade são elementos essenciais para tomar decisões políticas, sociais ou econômicas e até mesmo pessoais. (GRANELL, 1998, p. 257)

A matemática foi concebida e ainda o é, por muitos educadores, apenas como uma ferramenta técnica, poderosa auxiliar no desenvolvimento de várias ciências, principalmente as relacionadas ao desenvolvimento da tecnologia. Sem dúvida eles têm razão, mas a matemática é muito mais do que isso. Seu lado mais humano, social, tem sido recuperado por autores como D'Ambrosio (1997):

> A educação para a cidadania, que é um dos grandes objetivos da educação de hoje, exige uma "apreciação" do conhecimento moderno, impregnado de ciência e tecnologia. Assim, o papel do professor de matemática é particularmente importante para ajudar o aluno nessa apreciação, assim como para destacar alguns dos importantes princípios éticos a ela associados. (p. 87)

A arte de ensinar matemática, além de uma questão de competência e compromisso, é também a arte de seduzir o outro para aprender. A Matemática acena com possibilidades de inserção social através da aquisição de conhecimentos e valores humanos. O livro didático de matemática pode desempenhar um papel importante quando através de seus textos relembra conhecimentos anteriores, faz discussões sobre os significados de resultados numéricos e suas possíveis implicações, quando insere a história da matemática entre os temas discutidos, entre outros.

Segundo o Guia de Livros Didáticos (2001), os livros didáticos devem conter contribuição para a construção da cidadania, expressa nas seguintes formas de dizer:

unesp

> Em respeito à Constituição do Brasil e para contribuir efetivamente para a construção da ética necessária ao convívio social e à cidadania, a obra didática não poderá: veicular preconceitos de origem, cor, condição econômico-social, etnia, gênero, linguagem e qualquer outra forma de discriminação; fazer doutrinação religiosa, desrespeitando o caráter leigo do ensino público. Qualquer desrespeito a esse critério é discriminatório e, portanto, socialmente nocivo. (Brasil, 2001, p. 27)

Embora o que tenha sido posto acima seja muito relevante no livro didático, partilhamos da opinião de Severino (1994) e colocamos nesse trabalho uma perspectiva de cidadania que vai além das garantias constitucionais:

> O homem só é plenamente cidadão se compartilha efetivamente dos bens que constituem os resultados de sua tríplice prática histórica, isto é, das efetivas mediações de sua existência. Ele é cidadão se pode efetivamente usufruir dos bens materiais necessários para a sustentação de sua existência física, dos bens simbólicos necessários para a sustentação de sua existência subjetiva, e dos bens políticos necessários para a sustentação de sua existência social. (Severino, 1994,p. 98)

O livro didático de matemática deve ser utilizado também como um instrumento para a construção da cidadania e da consciência social. Essa construção é favorecida quando o livro contempla questões contemporâneas, relacionadas à vida física, subjetiva e política, que possam, através da proposição de problemas, conduzir os estudantes a uma reflexão e compreensão do homem, da vida em sociedade, do mundo, a sentirem-se como alguém que não apenas contemple o que está posto mas, sobretudo, como alguém que pode atuar nesse mundo e transformá-lo.

A matemática possui uma linguagem própria, um código convencionado socialmente, que tem um caráter universal que ultrapassa o verbal, o contexto e a ação. A linguagem supõe o outro e portanto ela é um ato social.

> O que faremos com os símbolos? Como agimos ou reagimos ao vê-los? Reagimos de uma maneira a um sinal rodoviário em uma estrada, de outra maneira a um cartaz de propaganda oferecendo um hamburguer, e ainda de outra aos símbolos de boa sorte ou aos ícones religiosos. Agimos com os símbolos matemáticos de duas maneiras muito distintas: calculamos com eles, e os interpretamos.
> [...] Interpretar um símbolo é associar-lhe algum conceito ou imagem mental, assimilá-lo na consciência humana. As regras de cálculo deveriam ser tão precisas como as operações de um computador; as regras de interpretação não podem ser mais precisas do que a comunicação de idéias entre os seres humanos.



> O processo de representar idéias matemáticas sob forma simbólica sempre acarreta uma alteração nelas; um ganho em precisão e uma perda na fidelidade ou na aplicabilidade ao problema que lhe deu origem. (DAVIS; HERSH, 1985, p.156)

Por possuir regras próprias, com validação interna e um caráter de abstração dissociado das situações e contextos dos quais se originaram, não é uma tarefa fácil ensinar a linguagem matemática e facilitar a aquisição dessa pelos alunos. A dificuldade de abstração é justificada quando consideramos que a apropriação do conhecimento é relativa à possibilidade cognitiva do aluno. Daí decorre a necessidade da opção por uma teoria que facilite essa aprendizagem.

> Na matemática, a linguagem tem sua especificidade. Falar sobre Matemática é saber escrever textos, relatando e/ou comunicando resultados, usando ao mesmo tempo elementos da língua materna e alguns símbolos matemáticos. (RODRIGUES Fº; GURGEL, 2002, p. 47)

Possuindo uma face formal e uma face utilitária, a matemática ensinada na escola e via livro didático foi apresentada em momentos da história, e, um exemplo disso, foi o movimento da matemática moderna a partir da década de 60, com grande ênfase no formal, como nos lembra Rocha (2001, p.25) "[....] Por esse motivo, autores se recusaram a usar figuras geométricas ou aplicações em seus livros de matemática, para manter uma certa assepsia em seus estudos." Com isso, a matemática não tinha uma ligação direta com o mundo real, acarretando que seu ensino na escola ficasse repleto de conteúdos de alto grau de abstração, dificultando a compreensão por parte dos estudantes, que não encontravam uma relação entre a matemática da escola com a vida.

> "[...] a abordagem interdisciplinar traria possibilidades de um enriquecimento por meio de novos enfoques, ou da combinação de perspectivas diferentes, incentivando a busca de caminhos alternativos – além dos saberes já adquiridos, instituídos e institucionalizados. Ela devia, enfim, constituir um motor de transformação pedagógica.
> A interdisciplinaridade é definida por especialistas como a interação existente entre duas ou mais disciplinas. Essa interação pode ir da simples comunicação de idéias à integração mútua de conceitos diretores da epistemologia, da terminologia, da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização referentes ao ensino e à pesquisa." (PIRES, 2000, p.75)

Vivemos uma era em que a comunicação e o conhecimento são ferramentas indispensáveis na sociedade. A linguagem matemática propicia a

comunicação de idéias matemáticas, de procedimentos, de conceitos, e é utilizada freqüentemente pelas outras áreas de conhecimento como a Física, Química, Economia, entre outros, que dela se utilizam para expressar as leis que explicam os seus objetos de estudo.

> Poderíamos dizer, resumindo, que os símbolos matemáticos possuem dois significados. Um deles, estritamente formal, que obedece as regras internas do próprio sistema e se caracteriza pela sua autonomia do real, pois a validade das suas declarações não está determinada pelo exterior (constatação empírica). E o outro significado, que poderíamos chamar de "referencial", que permite associar os símbolos matemáticos às situações reais e torná-los úteis para, entre outras coisas, resolver problemas. Isto é, o problema reside no fato de que, embora as expressões matemáticas façam, por um lado, referência a situações em que aparecem relações quantitativas portanto, podendo ser sistematizadas, por outro, para que tais expressões pertençam ao domínio da matemática devem ser totalmente autônomas em relação aos contextos e situações específicas de referência. Esse aparente paradoxo tem levado a duas tendências distintas dentro do ensino da matemática. (GRANELL, 1998, p.264)

O livro didático remete-nos às seguintes perguntas através de seus textos: Quem fala? Como fala? Para quem fala? O que nos leva a pensar?

> O livro didático vai desempenhar um papel importante no momento de confrontar os alunos com o saber já sistematizado, quando os procedimentos utilizados não mais dão conta das situações que enfrentam na realidade, e também no momento de sistematização e de apropriação efetiva do conhecimento adquirido. Mas precisamos aprender a usá-lo de uma forma diferente: às vezes de trás para frente, outras da frente para trás... (DAVID, 1995, p. 60)

Por ser o saber matemático amplo e significativo, possui regras internas próprias, dotadas de lógica e linguagem que deveriam ser amplamente ensinadas aos estudantes. Usando as palavras de Granell (1998) "quantos se sentem inseguros ao interpretar uma estatística, ao precisar fazer cálculos para pedir empréstimo no banco, ou a preencher a declaração do imposto de renda?" (p. 259). Para adquirir a segurança do fazer exige-se a ampliação da compreensão do fazer. O fazer pelo fazer, "mecânico", deve ceder lugar à compreensão, que possibilite respostas dotadas de lógica, de crítica perante o mundo e que, muito mais do que palavras seguras, aceitas pela ciência, apresentem um sujeito que compreenda e utilize, através da sua escolarização, o saber sistematizado e construído historicamente pelo homem.

unesp

Nesse sentido vislumbramos uma aprendizagem significativa. O professor é o mediador cognitivo do ato educacional e poderá contribuir com a formação de um aluno crítico na medida em que, como diz Libâneo (1999, p.29), "coloca problemas, pergunta, dialoga, ouve os alunos, ensina-os a argumentar, abre espaço para expressarem seus pensamentos, sentimentos, desejos, de modo que tragam para a aula sua realidade vivida."

Ao escolher o material de apoio às suas aulas, o professor também tem a oportunidade de encontrar na obra didática um ponto de apoio pedagógico ao que pretende realizar. É importante que estejamos conscientes e que tenhamos clareza do que pretendemos encontrar, Granell (1998), assevera que o professor de matemática deve procurar em suas aulas "aplicar modelos concretos.... é necessário que o professor proponha modelos que permitam entender a semântica da operação ou transformação. Tais modelos podem ser de diversos tipos: manipulativos, verbais, gráficos ou até de caráter simbólico" (p. 279). O material escolhido para apoio às aulas pode sugerir esse tipo de trabalho ou não, evidentemente de acordo com as concepções de aprendizagem que sustentam essas obras.

A avaliação dos livros didáticos, realizada pelos especialistas do MEC, tem chegado às mãos do professor através do Guia do Livro Didático, que é distribuído pelas Secretarias Estaduais de Educação para as escolas públicas. Após análise e discussão (quando há), os professores escolhem os livros. O grande problema desse processo é que, embora seja importante a autonomia ofertada ao professor para essa escolha, esta tem sido realizada mediante um consenso da equipe formada pelos professores que atuam na área, que deve indicar duas opções de coleções para serem usadas na escola.

Porém, a grande maioria dos professores tem dupla jornada de trabalho, num cotidiano intenso de atividades, não restando tempo para capacitação, leituras mais atualizadas da área, reflexões e trocas com os seus pares. Disso resulta que, apesar da avaliação no Guia do Livro Didático, os professores continuam a escolher os livros que já foram utilizados por eles e que são, portanto, mais conhecidos. Como diz Duarte (1999):

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

> [...] os professores afirmam, freqüentemente, considerar difícil a selecção do manual escolar, especialmente porque não descobrem os aspectos maus e bons do manual antes de o ter usado. Por outro lado, uma vez seleccionado, o manual escolar é dificilmente substituído, mesmo que não tenha sido considerado satisfatório. (p. 234)

Nesse processo, devemos levar em consideração também que o grau de rotatividade dos professores é muito intenso. A ausência de concursos públicos tem feito o estado do Paraná contratar profissionais temporariamente. Há sete anos não são realizados concursos públicos para professores e estima-se que 45% dos docentes que atuam hoje na rede estadual têm seus contratos de trabalho firmados pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Corre-se o risco de que, na distribuição de aulas para o ano seguinte, estes professores não atuem no mesmo local onde escolheram o livro didático e tenham que utilizar o material escolhido por outros professores.

Isso tende a perpetuar um círculo vicioso com implicações negativas do ponto de vista pedagógico, uma vez que o material disponível, em especial o livro didático, não é aquele idealizado pelo professor. Pode ser melhor ou pior do que o escolhido por ele, mas efetivamente estará dissociado do trabalho docente planejado e que orientou sua escolha. Resta ao professor a opção de abandoná-lo ou encontrar pontos comuns com o livro escolhido anteriormente, renunciando a partes da obra disponível, adequando-a às suas necessidades.

Também devemos ressaltar nesse processo, a dificuldade da área, em cada unidade escolar, para entrar num consenso sobre o material a ser adotado, prevalecendo então a voz do professor estatutário ou com maior tempo de magistério. Dificilmente essa escolha contemplará os diferentes modos de pensar de diversos professores e possibilitará respeitar as diferenças das turmas.

Conceber e avaliar o livro didático de matemática requer, entre outras coisas, que se pense em como proporcionar a aquisição da linguagem matemática pelos alunos. Granell (1998) nos diz que "é necessário associar os símbolos matemáticos ao seu significado" (p. 277) e que as concepções e modos próprios que os alunos apresentam devem ser usados para explorar o significado

dos conceitos, pois na matemática os símbolos têm a sua referência e o seu significado. Por isso, devemos utilizar e relacionar linguagens diferenciadas, trabalhar os conceitos e os procedimentos em diversos momentos e contextos. Estimula-se, assim, a abstração aos poucos, não permitindo que os alunos abandonem suas idéias e aceitem as do texto somente com base na autoridade do livro didático. O autor deve tomar o cuidado de elucidar quais convicções levaram a ciência àquela concepção.

No Brasil, as editoras buscam os Pareceres e as Indicações constantes nos Parâmetros Curriculares Nacionais; a partir daí os livros são produzidos, submetidos à apreciação dos especialistas, que os analisam, chegando posteriormente às mãos dos professores e alunos.

Segundo o PNLD-2002, os Critérios Eliminatórios para o Livro Didático de Matemática, basicamente, são:

a) Conteúdos e Informações Básicas inadequados ou errados. Verifica-se se o livro expõe e formula corretamente conceitos, procedimentos e algoritmos, se apresenta e desenvolve os conteúdos de modo claro e correto.
b) Concepções Metodológicas que não permitem ao aluno concretizar o aprendizado, que não trabalham o desenvolvimento de várias habilidades cognitivas, que não levam em consideração a linguagem própria da matemática, que não possuem clareza quanto à explanação, gradação e articulação de conteúdos.
c) Formação não cidadã, expressa através de preconceitos e de doutrinação religiosa.

Os critérios classificatórios são:

a) Adequação dos conteúdos, na sua forma de apresentação, favorecendo a integração dos diversos campos da matemática e representados através de linguagem numérica, algébrica, gráfica, geométrica.
b) Adequação das atividades propostas, relacionando diferentes temas e conceitos matemáticos, com uma ampla variedade de situações-problema com significado para o aluno.



c) Integração dos temas (numérico, algébrico, gráfico, geométrico), apresentando-os em diferentes quadros, com diferentes representações.

d) Valorização da experiência de vida do aluno, estabelecendo relações entre os conteúdos e o seu universo cultural.

e) Aspectos visuais, com ilustrações que contribuam para a compreensão dos conceitos.

f) Manual do Professor, como um complemento da tarefa docente.

Desse modo, sinteticamente, o MEC avalia os livros didáticos de matemática. Nós, enquanto educadores, temos que nos perguntar constantemente se esses livros respondem às necessidades da sociedade atual, do homem comum, dos próprios alunos, dos professores; se a matemática ensinada é um instrumento de valorização das estratégias de ação, de valorização do saber prévio; se estimula a compreensão e modificação do mundo real, ou se é um instrumento para memorização, repetição, numa mera aplicação de fórmulas, favorecendo um processo de negação e alienação dos alunos.

Consideramos que os critérios para análise do livro didático adotados pelo MEC, em princípio, contemplam muitas dessas perguntas que nos fazemos. Entretanto, continua sendo necessário que cada professor examine o modo como os livros respondem a essas questões tendo em vista que existem diferentes perspectivas que podem orientar essas respostas as quais requerem, de nós professores, uma atenção e reflexão pois nossa atuação, em última análise valida ou não tais pontos de vista.

2. COMO OS PROFESSORES ESCOLHEM O LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA

2.1 Procedimentos Metodológicos

Para realizar esse trabalho foi necessário um planejamento de atividades que orientaram as ações e que conduziram à concepção do mesmo.

Definimos que a investigação ocorreria nas escolas públicas estaduais do município de Londrina, no Paraná, uma vez que esse é o local de residência e atuação da professora e autora do presente trabalho. A preferência por escola pública também se deve ao fato relativo à política do livro didático do MEC. O próximo passo foi averiguar qual seria a opção do livro didático de matemática para ser utilizado na escola pública estadual no ano de 2002. Para isso foi necessário buscar esta informação nas escolas junto aos coordenadores/supervisores, tarefa relativamente fácil, pois 2001 foi o ano em que as escolas escolheram o livro didático a ser usado em 2002. A opção das escolas foi encaminhada ao MEC e a cópia do documento enviado estava disponível nos arquivos das escolas. Apenas em 3 escolas, das 59 investigadas, não foi possível a obtenção dessa informação.

Contudo, não bastava saber quais os livros didáticos as Escolas haviam selecionado, era necessário saber também o que os professores pensavam a respeito das questões que envolviam o livro didático, e que emergiram no decorrer deste trabalho. Devido ao número de professores com os quais buscaríamos a informação, optamos por entregar um questionário em cada escola, para ser respondido por um professor da área de matemática, que atuasse no ensino fundamental de 5ª a 8ª séries. Foram entregues 59 questionários (anexo 1) e 21 retornaram, respondidos pelos professores, que chamaremos de P1 a P21.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

Cada pergunta desse questionário foi elaborada com base em certo interesse, objetivo ou justificativa que a seguir apresentamos:

1) Qual o livro didático utilizado por você ?

Apesar de saber qual o livro didático pelo qual a Escola optou no PNLD 2002, era importante saber qual livro o professor estava utilizando e sobre qual obra ele estaria dando sua opinião nas perguntas constantes no questionário.

2) Como foi realizada sua escolha?

( ) a partir de sua experiência profissional e conhecimento

( ) Direção da Escola ( )Supervisão da Escola

Outros. Quais?_____

Esta pergunta foi apresentada no intuito de descobrir como ocorre o processo de escolha dos livros, se há relações de poder na escola que estejam acima da opção do professor de matemática, se há influências externas que interferem nesse processo, ou se o professor realiza a escolha baseado na sua experiência e conhecimento.

3) Qual(is) as coisas que julga importante(s) encontrar no livro didático de matemática?

Se tivermos como pressuposto que o saber matemático deve ser adquirido pelo maior número possível de estudantes, uma vez que é um importante instrumento para a formação das pessoas, e que o livro didático de matemática é um material de apoio que atende a um grande número de estudantes através da Política Nacional do Livro Didático, como relatado na introdução deste trabalho, e que, para muitos estudantes, este é o único material bibliográfico com o qual ele terá contato, indagamos acerca da qualidade desse material. Informações, habilidades e conhecimentos são socializados pelos professores de matemática, ao adotar um livro didático. Através dessa questão buscamos respostas acerca da relação entre as concepções, valores e crenças do professor de matemática e as do livro didático, e sobre a forma de utilização e seleção do mesmo.



4) Está satisfeito com o livro escolhido?

Nesta pergunta, procuramos descobrir se o livro que o professor efetivamente trabalha possui os aspectos que ele relacionou como sendo necessários para o desenvolvimento de seu trabalho docente.

5) Quais os recursos que utiliza em sala, além do livro didático?

Aqui, objetivamos verificar se o trabalho docente encontra-se centrado no livro didático ou não, uma vez que qualquer obra didática, por pior ou melhor que seja, pode ser enriquecida com as experiências pedagógicas trazidas pelo professor - com o uso da criatividade, com a proposição de jogos, de situações que os estudantes possam vivenciar e aprender com os conteúdos, de modo significativo - superando as falhas que possam ocorrer nas obras didáticas. Procuramos então, ao realizar essa pergunta, verificar se o professor possui condições e real propósito de superar as falhas ou aspectos que supostamente deixem a desejar nas obras didáticas por ele trabalhadas.

6) Quais as dificuldades que encontra no livro?

É necessário saber quais dificuldades o professor encontra ao trabalhar com o livro didático, quais os aspectos ausentes que dificultam o seu trabalho educativo.

As situações propostas nos livros didáticos de matemática devem constituir-se em oportunidades para que os estudantes vinculem os conteúdos com situações que vivem e viveram. A aquisição da linguagem matemática é um processo demorado, necessitando de uma linguagem que articule as significações.

O conhecimento matemático, para se tornar algo aprendido pelos estudantes, deve ser trabalhado ao longo do tempo, em diferentes momentos, permitindo ao aluno que reorganize esse conhecimento, amplie-o nos diferentes

níveis de complexidade. É preciso compreender que esses conteúdos podem estar relacionados com a própria matemática e com outras áreas de conhecimento.

7) Quais as vantagens que encontra no livro?

Compreender as idéias da matemática, aplicá-las no dia-a-dia, organizar, analisar, interpretar as informações, possibilita que o estudante compreenda aspectos da realidade e, por conseqüência, que pense em formas de atuação e mudança dessa realidade. Perguntar sobre as vantagens que o professor encontra no livro didático que utiliza é verificar em qual foco está o olhar do professor nas questões relacionadas ao ensino da matemática.

8) Tem o hábito de leitura? Possui livros em casa?

Do ponto de vista da formação de um profissional de educação licenciado em matemática, a grade curricular, era composta em sua maioria de disciplinas e conteúdos específicos da matemática. Porém, pouca ou nenhuma atenção era dada às disciplinas voltadas para uma formação geral, pedagógicas, que valorizassem a leitura, a cultura geral, a reflexão. Após os estudos e pesquisas em Educação Matemática, nas últimas décadas, começaram a ocorrer mudanças significativas nos currículos que as licenciaturas oferecem. Estes começam, então, a contemplar mudanças na formação do professor de matemática, entre elas a de formar um profissional que se habitue à leitura. Para dar conta da função de professor, é necessário que ler torne-se um hábito que possibilite conectar a matemática com as outras áreas do conhecimento, que permita ao professor ter maior sintonia com as discussões e inovações que estão ocorrendo na sua área de atuação.

9) Você julga que o livro didático é indispensável em sua aula?

10)Você julga ser o livro indispensável para o aluno?

Com esses questionamentos, procuramos verificar o quanto os professores valorizam ou não o uso do livro didático, para ele, enquanto professor, e para os alunos. Sabemos que muitos professores utilizam várias obras didáticas,

unesp

revistas, teses, dissertações e outros materiais como apoio em suas aulas, além do livro didático adotado, enquanto que, para outros, o livro didático é o único e insubstituível instrumento de apoio às aulas.

11) Já estabeleceu de alguma forma um "feedback" com o autor do livro escolhido? De que forma?

Essa indagação foi realizada porque acreditamos que, se o canal de comunicação entre professores, usuários do livro didático e autores estiver estabelecido, será de grande contribuição, a fim de que os anseios dos professores cheguem mais rápido aos livros e de que também as dificuldades enfrentadas pelos alunos ao trabalhar com o livro sejam sanadas, uma vez que o professor é o intermediário entre o aluno e o livro didático.

12)Tem conhecimento dos Parâmetros Curriculares de Matemática?

Algumas das discussões e inovações relativas ao ensino da matemática constam nos PCN. Se o professor estudar os Parâmetros, realizando reflexões e trocas com os seus pares sobre as idéias ali contidas, acreditamos ser possível a esse professor rever seu modo de pensar o ensino da matemática e influir para que procure uma obra que incorpore essas novas concepções.

A partir das informações constantes nas respostas a esses questionários, iniciamos um processo de tratamento das mesmas, analisando e classificando-as em algumas categorias, de acordo com o conteúdo ao qual dizem respeito, com base em Manzini (1991, p. 149-158), conforme consta no anexo 2 desse trabalho:

unesp

Quadro 1: CATEGORIAS ESTABELECIDAS A PARTIR DAS RESPOSTAS DOS PROFESSORES	
CATEGORIAS	**PERGUNTAS DAS QUAIS FORAM DERIVADAS**
1) PARTICIPAÇÃO NA ESCOLHA DO LIVRO DIDÁTICO	Pergunta nº 2.
2) AVALIAÇÃO SOBRE O LIVRO DIDÁTICO	Perguntas nº 3, 4, 6, 7 e 10.
a) Expectativas	Pergunta nº 3
b) Críticas – nível de satisfação ou insatisfação.	Perguntas nº 4, 6 e 7.
c) Grau de importância para o professor.	Pergunta nº 9.
d) Grau de importância para o aluno, sob a ótica do professor.	Pergunta nº 10.
3) PRÁTICA DE ENSINO, ALÉM DO LIVRO DIDÁTICO	Pergunta nº 5
4) SUBSÍDIOS PARA A ESCOLHA DO LIVRO DIDÁTICO	Pergunta nº 12.
5)LEITURAS QUE O PROFESSOR REALIZA	Pergunta nº 8
6) RETORNO AOS AUTORES A RESPEITO DO LIVRO QUE UTILIZAM	Pergunta nº 11

2.2 Apresentação e Interpretação dos Resultados

Londrina, situada na região norte do estado do Paraná, com apenas 68 anos, possui cerca de 500 mil habitantes e uma boa estrutura escolar para atender essa população.

São 223 estabelecimentos que oferecem o ensino fundamental, para um total de 77.992 alunos. Desses estabelecimentos, 70 pertencem à rede pública estadual e foram 59 os estabelecimentos de ensino público estadual procurados para esse trabalho, por oferecer o 2º segmento do ensino fundamental (5ª a 8ª séries).

Verificamos nas 59 escolas quais foram os livros indicados pelos professores de Matemática para serem utilizados nos anos de 2002, 2003 e 2004, como 1ª e 2ª opções, atendendo à solicitação do MEC no PNLD 2002, sendo o

unesp

primeiro semestre de 2001 o prazo estabelecido para as escolas enviarem suas escolhas.

Foram 13 (treze) os livros recomendados pelo MEC para a área de Matemática. Desses, 3 foram considerados excelentes (***), 5 bons(**) e 5 regulares(*).

Das 59 escolas procuradas para obter esta informação, 56 foram as respostas obtidas (94,9%) e as escolhas foram realizadas conforme a distribuição apresentada no Quadro 2.

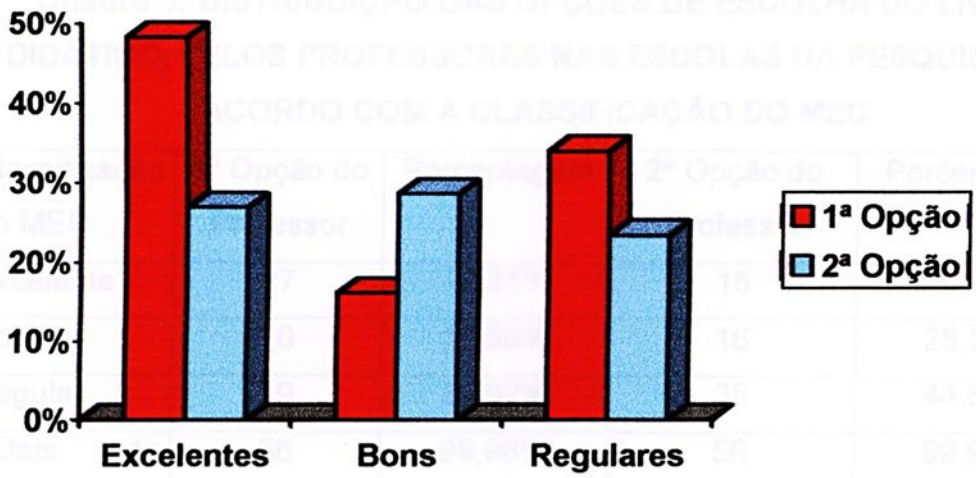
Quadro 2: OPÇÃO DE LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS DO ENSINO FUNDAMENTAL, 2º SEGMENTO, DO MUNICÍPIO DE LONDRINA (56)

TÍTULO	AUTOR(ES)	EDITORA	CLASSIFICAÇÃO PELO MEC		ESCOLHAS			
					1ª OPÇÃO	%	2ª OPÇÃO	%
Matemática	Luiz Márcio Pereira Imenes Marcelo Cestari Terra Lellis	Scipione	Excelente	***	7 escolas	12,5%	1 escola	1,8%
Matemática Hoje é Feita Assim	Antônio José Lopes Bigode	FTD	Excelente	***	13 escolas	23,2%	11 escolas	19,6%
Matemática na Vida e na Escola	Ana Lucia Gravato Bourdeaux Rego; Clea Rubistein; Elizabeth Maria França Borges; Elizabete Origari Marques; Gilda Maria Quitete Portela	Brasil	Excelente	***	7 escolas	12,5%	3 escolas	5,4%
Matemática	Walter Spinelli; Maria Helena Soares de Souza	Ática	Bom	**	1 escola	1,8%	-	-
Matemática e Interação	Cléia Maria Martins Isolani; Dinair Terezinha Lima Miranda; Vera Lucia Andrade Anzzolin; Walderez Soares Melão	Módulo	Bom	**	5 escolas	8,9%	1 escola	1,8%
Matemática na Medida Certa	José Jakubovic; Marcelo Cestari Terra Lellis; Marília Ramos Centurión	Scipione	Bom	**	-	-	1 escola	1,8%

TÍTULO	AUTOR(ES)	EDITORA	CLASSIFICAÇÃO PELO MEC		ESCOLHAS			
					1ª OPÇÃO	%	2ª OPÇÃO	%
Matemática – Uma Aventura do Pensamento	Oscar Augusto Guelli Neto	Ática	Bom	* *	4 escolas	7,1%	12 escolas	21,4%
PROMAT – Projeto Oficina de Matemática	Aparecida Borges dos Santos Silva; Maria Capucho Andretta; Maria Cecilia Castro Grasseschi	FTD	Bom	* *	-	-	2 escolas	3,6%
A conquista da Matemática Nova	José Ruy Giovanni; Benedicto Castrucci; José Ruy Giovanni Jr.	FTD	Regular	*	12 escolas	21,4%	12 escolas	21,4%
Matemática e Vida	Vicenzo Bongiovanni Olimpio Rudini Vissoto Leite José Luiz Tavares Lourenço	Ática	Regular	*	2 escolas	3,6%	-	-
Matemática em Movimento	Adilson Tangem	Brasil	Regular	*	-	-	3 escolas	5,3%
Matemática Idéias e Desafios	Dulce Satiko Onaga Iracema Mori	Saraiva	Regular	*	1 escola	1,8%	5 escolas	8,9%
Matemática – Pensar e Descobrir Novo	José Ruy Giovanni José Ruy Giovanni Jr.	FTD	Regular	*	4 escolas	7,1%	5 escolas	8,9%
			TOTAIS		56 escolas	100%	56 escolas	100%

Constatamos, pela tabela anterior, que os livros mais escolhidos para o ensino fundamental como primeira opção foram: "Matemática Hoje é feita Assim" (13) = 23,2% e como o segundo mais escolhido "A Conquista da Matemática – Nova" (12) = 21,4%. Já como segunda opção, tivemos "Matemática – Uma Aventura do Pensamento" e "A Conquista da Matemática – Nova" ambos com (12) = 21,4%.

Gráfico 1: OPÇÕES DOS PROFESSORES



A escolha realizada nessas escolas demonstrou que, apesar do conceito Excelente expressos no Guia, da forte indicação, inclusive emblemática (***), uma grande parte dos professores continua escolhendo os livros considerados bons (**) ou regulares(*).

A avaliação e classificação dos livros feitas pelo MEC tendem a induzir a opção dos professores. Entretanto, outros fatores têm influenciado essa escolha. Vemos que os livros didáticos considerados excelentes pelo MEC não representam o ideal de trabalho da maioria dos professores que atuam na rede estadual, no ensino fundamental, 2º segmento, de Londrina, pois a escolha para os excelentes foi de 48,21% das escolas na 1ª opção e 26,78% das escolas na 2ª opção.

Existe uma diferença entre o que é valorizado nessas obras consideradas excelentes, e entre aquilo que os professores que escolheram os livros

considerados bons e regulares (51,77% na 1ª opção e 73,21% na 2ª opção) consideram relevante para o trabalho docente nas aulas de matemática. Muitos professores acostumaram-se com as obras de alguns autores, já sabem utilizá-la de forma até decorada e como têm um cotidiano exaustivo, com muitas aulas, em muitas turmas, renunciam a obras com perspectivas novas, permanecendo com as que já conhecem, pois os livros novos, até se tornarem conhecidos, exigem algum tempo de dedicação e readaptação à proposta de trabalho do autor, preservando uma espécie de fidelidade a certas obras e autores.

Quadro 3: DISTRIBUIÇÃO DAS OPÇÕES DE ESCOLHA DO LIVRO DIDÁTICO, PELOS PROFESSORES NAS ESCOLAS DA PESQUISA DE ACORDO COM A CLASSIFICAÇÃO DO MEC

Classificação do MEC	1ª Opção do Professor	Porcentagem	2ª Opção do Professor	Porcentagem
Excelente	27	48,21%	15	26,78%
Bom	10	17,85%	16	28,57%
Regular	19	33,92%	25	44,64%
Totais de Escolas	56	99,98%	56	99,99%

Entretanto, apesar da maioria dos professores não escolher os livros considerados excelentes, quando adicionamos as preferências para os livros excelentes e bons verifica-se que a escolha dos professores recaiu sobre estes (Quadro 3). São 37 escolas na 1ª opção e 31 na segunda. Esse resultado pode ser tomado como um indicador de mudança na escolha dos professores, que tendem a ser mais criteriosos na escolha.

Sob esse aspecto, podemos inferir que essa tendência seja uma conseqüência da influência dos critérios do MEC na escolha e/ou uma mudança na atitude e na prática desses professores, uma vez que há maior interesse em obras mais inovadoras. Esse resultado também pode significar a ocorrência de um lento e gradual processo de mudança e incorporação de idéias e propostas que podem ser creditadas à influência das orientações feitas pelo MEC. E finalmente, sendo mais

otimista podemos admitir que podem ser influenciados por políticas de capacitação e até mudança na formação inicial. Julgamos que a análise de tais resultados não se esgotam aqui, é necessário ampliar a investigação para que se possa averiguar com maior cautela os significados a eles pertinentes.

É importante refletir também por que os professores (19 na 1ª opção e 25 na 2ª opção) ainda continuam escolhendo os livros classificados como regulares. Podemos elencar alguns fatores que possivelmente contribuem para esse resultado: formação obtida; ausência de capacitação em serviço; intimidade com algumas obras de autores que publicam há muitos anos; isolamento em relação às discussões sobre ensino da matemática na atualidade; entre outros.

Existe uma dificuldade dos professores em trabalhar com obras cuja metodologia e forma de apresentação de conteúdos seja diferente do que foi visto na sua formação enquanto docente. Por exemplo: problemas em aberto, que se caracterizam por não terem necessariamente vínculo com os conteúdos estudados ou possuírem uma única solução, e fazem com que o aluno busque diferentes modos de resolvê-los. O interessante na proposição desses problemas é que o aluno é chamado a justificar os seus procedimentos e verificar, em confronto com outras possíveis soluções, se o seu encaminhamento é o melhor.

Esse tipo de problema não é o preferido dos professores, pois dá margem à discussão e reflexão, e poucos foram preparados para trabalhar dessa forma, estando subsidiados em seu trabalho docente por uma formação que deu uma visão de uma matemática finalista, pronta e acabada.

A formação do profissional de educação em matemática em cursos muito generalizados - como Ciências com várias habilitações (entre elas a de matemática) ou em cursos puramente matemáticos, nos quais as disciplinas pedagógicas (metodologia de ensino, estágios curriculares, psicologia da aprendizagem, etc...) são pouco valorizadas - também é um fator que determina que os professores acabem por escolher obras que representem o que foi modelo na sua graduação. Por exemplo, domínio de técnicas, ênfase exagerada em cálculos e

listas de exercícios intermináveis, deixando a discussão, reflexão e compreensão dos conceitos com menor ênfase.

Sabemos que as licenciaturas de matemática no Brasil estão em processo de transformação; muitas já alteraram o seu currículo e outras estão em fase de mudança. Mas os profissionais que foram formados nos modelos anteriores estão nas escolas e necessitam de formação continuada em serviço devido às mudanças educacionais existentes.

> "O modelo convencional de formação dos professores de Matemática vem sendo bastante questionado nos últimos anos pela sua ineficácia. Os próprios professores egressos desses cursos os questionam e defendem uma formação adequada e de qualidade como um direito que lhes cabe.
> O funcionamento dos cursos de licenciatura, como anexos de bacharelado, não tem permitido a construção de um curso com identidade. Procura-se formar o bacharel, com a intenção de que possa vir a ser um futuro pesquisador na área de Matemática e, como apêndice, oferecer-lhe como mais uma opção, a possibilidade de ser professor de Matemática. (PIRES, 2000, p.10)

E continua....

> "É preciso lembrar ainda que parte significativa dos professores que ministram aula de Matemática (estima-se que cerca de 40%) têm formação em cursos de Licenciatura em Ciências, que são realizados em períodos variáveis de dois ou três anos. Tais cursos, embora já extintos, ainda têm reflexos no quadro geral da formação dos professores em atuação, que teriam necessidade de complementar essa formação." (PIRES, 2000, p. 11)

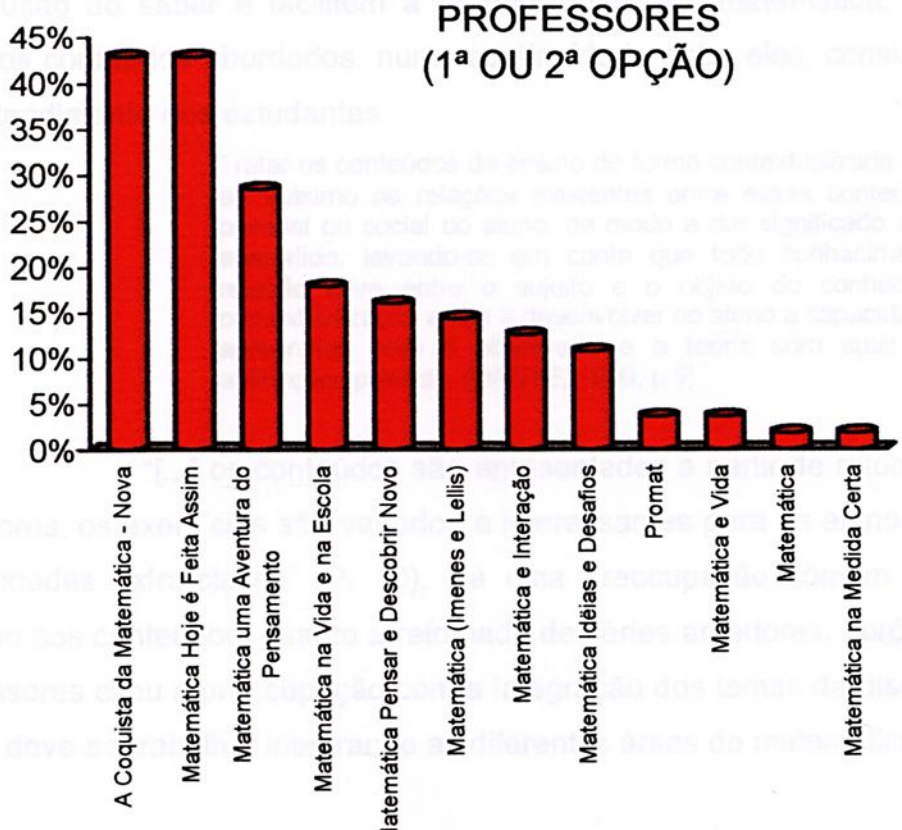
O estado do Paraná, por exemplo, ao investir na capacitação docente, oferece cursos pouco específicos aos professores. Tais cursos têm um perfil bastante generalista (Sensibilização, Empreendedorismo, Criatividade, Auto-gestão, etc...), com a pretensão de aplicação e aproveitamento em qualquer área de conhecimento e poucos são os eventos promovidos que discutem questões relacionadas aos assuntos internos das disciplinas.

> "O que temos comprovado é que a capacitação de professores é sempre feita de forma passageira e eventual, não se priorizando a formação continuada. Essas assistências ao educador são sempre realizadas a toque de caixa, para compensar compromissos políticos assumidos em campanhas eleitorais, quando se promete que a educação vai mudar. Sabemos que o investimento na educação é caro, mas os governantes não têm vontade política, principalmente por tratar de lucro incerto, em longo prazo." (TEIXEIRA, 2002, p. 41)



As editoras, de outra parte, têm procurado promover reuniões onde ocorra o encontro do autor com os professores que utilizarão a sua obra. Participamos de algumas dessas reuniões. Trata-se de um evento de divulgação e promoção comercial da obra. Não têm caráter formativo. Ultimamente, verificamos uma nova estratégia por parte dos autores e editoras: o autor faz uma apresentação a respeito da sua concepção metodológica, do porquê de ter tomado este ou aquele caminho, cita exemplos de como o livro pode ser utilizado, demonstra na prática o valor dos exercícios e problemas, propiciando uma reflexão dos professores quanto às mudanças propostas, numa espécie de semi-capacitação.

Gráfico 2 -LIVROS MAIS COTADOS PELOS PROFESSORES (1ª OU 2ª OPÇÃO)



Como afirmamos anteriormente, juntamente com a enquete realizada nas escolas para verificar os livros escolhidos, distribuímos um questionário para ser respondido por um professor de matemática de cada escola, num total de 59 questionários. Houve um retorno de 21 (35,6%) desses questionários. As respostas dadas pelos professores permitiram-nos entender as

considerações que eles fizeram ao escolher um livro didático e o que pretendiam encontrar nele.

- **Avaliação sobre o livro, expectativas, satisfação e insatisfação.**

Entre os principais critérios[2] citados pelos professores como fundamento em sua escolha está a exigência de que o livro didático de Matemática privilegie a relação dos conteúdos matemáticos com o cotidiano, "[...] O livro apresenta vários problemas interessantes, falhando um pouco ao relacionar teoria/cotidiano. " (P 8). Seja na abordagem teórica ou na proposição de exercícios, eles querem que esses conteúdos sejam colocados de modo que possibilitem a construção do saber e facilitem a aprendizagem em matemática, com coerência entre os conteúdos abordados, numa continuidade entre eles, considerando o nível de entendimento dos estudantes.

> Tratar os conteúdos de ensino de forma contextualizada significa aproveitar ao máximo as relações existentes entre esses conteúdos e o contexto pessoal ou social do aluno, de modo a dar significado ao que está sendo aprendido, levando-se em conta que todo conhecimento envolve uma relação ativa entre o sujeito e o objeto do conhecimento. Assim, a contextualização ajuda a desenvolver no aluno a capacidade de relacionar o apreendido com o observado e a teoria com suas conseqüências e aplicações práticas. (DANTE, 1999, p.9)

"[...] os conteúdos são apresentados a partir de retomadas de séries anteriores, os exercícios são variados e interessantes para os alunos, contêm jogos e atividades extra-classe" (P. 10). Há uma preocupação comum à do MEC em relação aos conteúdos, quanto à retomada de séries anteriores, porém, nenhum dos professores citou a preocupação com a integração dos temas da disciplina e, para o MEC, deve-se trabalhar integrando as diferentes áreas de matemática.

> Em Matemática, um mesmo fato ou conceito pode ser descrito e representado em diferentes quadros (numérico, algébrico, geométrico, gráfico). Assim, é importante a presença de diferentes representações para favorecer o entendimento dos conceitos e permitir maior flexibilidade em seu uso. Além disso, a maioria das situações-problema em Matemática exige resultados oriundos de diferentes campos da Matemática escolar, cujo estudo compartimentalizado dificulta ao aluno sua associação no momento da resolução. (BRASIL, 2001, p. 146)

---

[2]No anexo 2, está a enquete realizada com os professores e as opiniões expressas, classificadas de acordo com os critérios já revelados anteriormente.

unesp

A falta de integração entre os diferentes temas discutidos na Matemática (números, álgebra, geometria, grandezas e medidas), faz com que a Matemática seja vista e entendida pelos alunos em compartimentos isolados. Esta forma de ensinar a Matemática foi fortemente influenciada pelo modelo euclidiano de conceber a matemática.

> O modelo euclidiano de apresentação da matemática tradicionalmente inspira, permeia, marca o ensino da matemática em seus diferentes níveis.
> A formalização da matemática, no sentido euclidiano do termo, esconde o processo de construção do conhecimento matemático.
> Ocultando-se a construção da matemática ela se fecha em si mesma; torna-se a-histórica, isto é, a-temporal e independente dos homens; "cai pronta do céu.
> Fechando-se em si mesma divorcia-se do mundo-vida, das coisas dos homens, perdendo então o vínculo que dá sentido e significado às suas idéias. (IMENES, 1989, p. 293)

Os professores valorizaram livros que contêm muitas atividades propostas em forma de problemas relacionados ao cotidiano, que propiciem dedução e raciocínio, e que desafiem o estudante a ser criativo.

> Para resolver problemas, precisamos desenvolver determinadas estratégias que, em geral, se aplicam a um grande número de situações. Esse mecanismo auxilia a análise e a solução de situações onde um ou mais elementos desconhecidos são procurados.
> Mais do que nunca precisamos de pessoas ativas e participantes que deverão tomar decisões rápidas e, tanto quanto possível, precisas. Assim, é necessário formar cidadãos matematicamente alfabetizados, que saibam como resolver, de modo inteligente, seus problemas de comércio, economia, administração, engenharia, medicina, previsão do tempo e outros da vida diária. E, para isso, é preciso que a criança tenha, em seu currículo de Matemática elementar, a resolução de problemas como parte substancial, para que desenvolva desde cedo sua capacidade de enfrentar situações-problema. (DANTE, 1989, p.14-15)

Além disso, reconheceram como necessária a presença de um dicionário matemático, testes extras e textos para interpretação. A respeito disso, percebemos que tais considerações poderão contribuir para a compreensão e familiarização dos alunos com a linguagem matemática, fazendo relações com a linguagem usual, facilitando a compreensão dos conceitos matemáticos, de sua simbologia própria e específica.

unesp

Ressaltaram ainda a importância do livro ter boa qualidade de impressão, encadernação e ilustrações. Para o MEC, as atividades propostas devem ter significado para os alunos, com ampla variedade de situações-problema, relacionadas com diferentes temas da matemática. O MEC enfatiza a preocupação com a integração dos temas mas, para alguns professores, essa discussão ainda não é essencial. Aliás, numa das falas foi demonstrada, de modo explícito, a dificuldade de se trabalhar com essa integração e colocado o que é insatisfatório em relação ao livro "[....] não estou satisfeito, mas não tenho escolha, quando assumi as aulas ele já estava. A geometria está muito misturada com os outros conteúdos." (P 11).

Voltamos aqui ao problema observado na formação dos professores, em que os conteúdos são tratados de forma distante e separados uns dos outros, como se houvesse uma gaveta só com geometria, outra só com álgebra, outra só com funções, entre outras, e agora, a dificuldade aparece na sala de aula. Observe-se o que dizem os PCN:

> A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Assim, o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos. (BRASIL, 1997, p.19-20)

- Importância do livro didático para o trabalho do professor

Para os professores entrevistados, o livro didático facilita o ensino nas aulas de matemática, não é indispensável, mas é um fator muito importante. "[....] economiza tempo, sem o livro fica difícil passar na lousa os problemas. Sem o livro é difícil bolar situações." (P1) Apenas 2 dos 21 professores consideram o livro como um complemento ao seu trabalho pedagógico. Isso nos remete a algumas indagações. Ao mesmo tempo em que o livro didático garante o que lá está proposto, também faz com que alguns professores acomodem-se, deixem de planejar suas aulas, de criar ou, conforme diz o professor "bolar situações", e isso seria muito prejudicial à tarefa de ensino, como nos fala FERREIRA (2001) "hoje o

professor, como operário, é um simples repetidor de ações comandadas por instâncias, muitas delas fora da escola e na maioria das vezes fora do contexto educacional. Temos, com urgência, que devolver a esse profissional esses dois status: sábio e didata." (p.6)

- Importância do livro didático para o aluno

Quanto à importância do livro para os alunos, há 14 (quatorze) professores que o consideram como "um complemento para a aprendizagem dos alunos, na fixação, conteúdos, tarefas. Nesses aspectos, é indispensável" (P2). Ele é visto como um bom recurso para os que estudam em casa, para os que não utilizam a biblioteca e também por facilitar o entendimento das aulas, principalmente se o aluno realizar uma leitura do assunto em questão, anteriormente às aulas. Há também os professores, (8) oito, que partilham da idéia de que o livro pode ser totalmente dispensável para o aluno. "O aluno pode trabalhar e produzir muito bem sem o livro. Depende de como trabalhar em sala." (P 11); "[...] desde que se ministre o conteúdo a partir de situações que envolvam problemas e com uma organização didática do professor." (P4)

- **Práticas de ensino, além do livro didático**

O conjunto de professores pesquisados destacou como outros recursos utilizados na sua prática pedagógica, além do livro didático: vídeos, confecções de trabalhos, cartazes, realização de brincadeiras, retroprojetor, músicas, jornais, revistas, jogos, trabalhos de pesquisa, utilização de material reciclável e dobradura.

Alguns explicam como utilizam esses recursos. Uma professora afirmou que muitas atividades são apenas de demonstração. Explicou que como a turma é muito grande (44 alunos), a disciplina e controle da sala são difíceis de serem mantidos e ela tem restringido as suas práticas à demonstração pois, como afirma "[...] quando entrego o material dourado, sempre no recolhimento faltam umas peças; as réguas, os transferidores sempre acabam sumindo." (P2)

unesp

> Na manipulação do material didático a ênfase não está sobre objetos e sim sobre as operações que com eles se realizam. Discordo das propostas pedagógicas em que o material didático tem a mera função ilustrativa. O aluno permanece passivo, recebendo a ilustração proposta pelo professor, respondendo sim ou não a perguntas feitas por ele. Não é o aluno quem pesquisa, mas o professor é quem lhe mostra o que deve concluir. Aqui está um exemplo da utilização de material como mera ilustração: o professor pede aos alunos que determinem a área de um retângulo, fornecendo-lhes a medida dos lados e depois os manda conferir o resultado, desenhando o retângulo e quadriculando-o. A esta situação contrapõe-se a do professor que fornece (ou os próprios alunos recortam) quadrados de cartolina, propondo que encontrem a relação entre o número de quadrados utilizados nas montagens e as dimensões de algumas figuras construídas com esses mesmos quadrados. (CARVALHO, 1994, P.107-108)

Outra professora afirmou que faz questão de ilustrar suas aulas com muito material manipulável pois diz: "[...]tive muitas dificuldades para entender a matemática, sofri demais, como aluna, na mão de professores que não consideravam a atividade prática importante. Por isso, faço questão em minhas aulas de muita atividade prática, simulação de dinheiro, jogos, etc...." (P 8).

- Subsídios para a escolha do livro didático

Existe uma divisão quanto ao conhecimento sobre os PCN. Um grupo de 9 (nove) professores dizem conhecer: "[...] é necessário conhecê-los e procurar trabalhar dentro dessa visão política e social que vivemos" (P2); outro grupo, de 5 (cinco) professores, conhece apenas superficialmente: "[...] já tive palestras que falaram sobre o assunto. O que eu penso é que tem muita ideologia e pouca prática." (P 4); e há um grupo de 7 (sete) professores para os quais os PCN são desconhecidos "[...] não tive ainda a oportunidade de conhecer" (P16).

Com isso, verificamos que, para os professores, os PCN podem ser um ponto de referência para a escolha dos livros didáticos de matemática, pois a maioria dos pesquisados demonstra conhecê-los, mesmo que superficialmente. Também podemos conhecer as idéias gerais dos PCN indiretamente, através do Guia do Livro Didático utilizado nas escolas para escolha dos livros didáticos, ou em outras obras pedagógicas.

unesp

- **Leituras que o Professor realiza**

Perguntamos aos professores se eles têm o hábito de ler e o que lêem, pois acreditamos que um professor com hábito de leitura pode se atualizar através de publicações da área, pode relacionar a matemática com questões que estão sendo veiculadas pela mídia escrita, e verificamos que 13 (treze) professores lêem pouco ou raramente; alguns (três) relataram ler romances, jornais e Bíblia, e 5 (cinco) realizam leituras de assuntos relacionados à educação.

É possível que isso ocorra porque o dia-a-dia de um professor não é fácil, sempre há provas a corrigir, trabalhos, aulas a preparar, etc... e, um número excessivo de aulas. A sua formação na licenciatura pode não ter conduzido a um incentivo à leitura e esse profissional perceberá isso no trabalho, quando necessitar escrever um projeto, preencher relatórios, realizar avaliações descritivas ou quando resolver retomar os estudos em uma pós-graduação e precisar escrever uma monografia ou algo similar. O problema da falta de leitura, aliado a um cotidiano repleto de atividades, faz com que o professor realize um trabalho cada vez mais isolado disciplinarmente, em que não há espaços para discussão e reflexão, seja com seus pares, através da presença deles, ou das falas nos textos.

Com o propósito de contribuir para a discussão sobre a formação dos professores de matemática, PIRES (2000) sugere que as licenciaturas em Matemática desenvolvam como competências profissionais:

> - capacidade de atuar com base numa visão abrangente do papel social do educador;
> - capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares;
> - capacidade de aprendizagem continuada, sendo sua prática também fonte de produção de conhecimento;
> - capacidade de compreender, criticar e utilizar novas idéias e novas tecnologias;
> - capacidade de expressar-se, escrita e oralmente, com clareza e precisão;
> - capacidade de analisar e selecionar material didático e elaborar propostas alternativas para a sala de aula;
> - capacidade de planejar cursos com criatividade, fazendo necessárias adaptações metodológicas e de seqüências didáticas;
> - capacidade de compreender a Matemática com base numa visão histórica e crítica, tanto no estado atual como nas várias fases de sua evolução;
> - capacidade de relacionar vários campos da Matemática para elaborar modelos, resolver problemas e interpretar dados;

unesp

- capacidade de trabalhar com conceitos abstratos na resolução de problemas;
- capacidade de interpretação e representação gráfica. (p.11-12)

Há necessidade de um projeto pedagógico, na escola, que valorize a qualificação do professor, promovendo encontros entre os pares, disponibilizando carga horária para planejamento, para reuniões em grupo, propiciando a aquisição de materiais didáticos e pedagógicos que possam contribuir para seu trabalho como docente, negociando horários para participar de eventos, incentivando e valorizando a apresentação de trabalhos, entre outros.

- **Retorno aos autores sobre as impressões dos professores sobre o livro didático que utilizam**

Verificamos também que poucos são os que retornam aos autores as suas impressões sobre os livros didáticos. O canal de comunicação entre autor e leitor ainda é pouco utilizado; apenas 2 (dois) professores afirmaram já tê-lo feito, através das fichas de opiniões nos livros, ou em palestras, enquanto 19 (dezenove) professores afirmaram que nunca o fizeram.

É provável que se os professores se posicionassem com maior freqüência, manifestando o seu ponto de vista sobre o livro que utilizam, isso representaria um avanço para a área de matemática, pois os livros didáticos poderiam corresponder mais estreitamente aos interesses dos professores e alunos.

3. LIVROS DIDÁTICOS ESCOLHIDOS EM LONDRINA (1º opção – 1º e 2º lugares) – como eles são.

A lista de livros didáticos aprovados pelo MEC, na disciplina de Matemática, ensino fundamental, 2º segmento, é composta de 13 (treze) obras. Como nesse trabalho buscamos analisar os livros didáticos da matemática, houve a necessidade de escolher, entre as obras relacionadas, as que seriam analisadas, tendo por base as opções constantes no Quadro 2, ou seja, os livros que haviam sido mais citados pelas escolas na 1ª opção, em 1º e 2º lugares (13 e 12 escolas, respectivamente) e, juntas, essas escolhas contemplaram 44,64% das escolas.

Com base nas respostas dos professores ao questionário e na bibliografia que sustenta esse trabalho listamos tópicos que deveriam ser observados nos livros didáticos (anexo 3). Esses tópicos estão organizados do seguinte modo: a) Identificação da obra didática; b) Conteúdos selecionados; c) Tratamento dado aos conteúdos; d) Aquisição de conceitos e) Utilização da História da Matemática; f) Relação da Matemática com outras áreas de conhecimento; g) Visão do aluno no processo ensino-aprendizagem; h) Ilustrações; i) Tratamento dado à aquisição da linguagem matemática; j) Exploração de temas relevantes, sob o aspecto social, relacionados com o cotidiano dos alunos; k) Retomada de conteúdos abordados e consideração de conteúdos apreendidos anteriormente; l) Proposição de trabalho com instrumentos relacionados ao mundo atual (calculadora, computador, etc...); m) Resolução de problemas e atividades propostas; n) Linguagem; o) Indicação de obras utilizadas pelo autor e que permitam a ampliação da informação trazida no livro didático; p) Livro dos professores.

3.1 Matemática Hoje é Feita Assim

a) Identificação da obra didática

Título: Matemática Hoje é Feita Assim.

Autor: Antônio José Lopes Bigode.

Editora: FTD

Local: São Paulo

Ano: 2000

b) Conteúdos

A coleção "Matemática Hoje é Feita Assim" para o ensino fundamental, 2º segmento, possui 4 volumes. Os conteúdos desenvolvidos no decorrer da coleção são divididos em capítulos e estes subdivididos em unidades, como segue:

5ª série: Capítulos 1 a 14 – Números: uma grande invenção dos homens; As operações aritméticas e a resolução de problemas; Geometria do espaço; Brincando com os números; Números quadrados, triangulares e outras seqüências; Múltiplos e divisibilidade; Polígonos; Os números primos; Potências; Compondo e decompondo figuras; As frações; Os números decimais; Os sistemas de medidas; Porcentagens.

6ª série – Capítulos 1 a 13 – Aritmética prática: médias; Medindo massas; Ângulos; Aprofundando o estudo das frações: adição e subtração; Conexões matemáticas; Polígonos, ângulos, ladrilhos e pavimentos; Radiciação: a Sexta operação; Números negativos; Quantidades desconhecidas e as equações; Representações gráficas; Proporcionalidade; Geometria e proporcionalidade; Multiplicação e divisão de números racionais.

7ª série – Capítulos 1 a 14 – Medida de capacidade e volume; Representação de sólidos; Os símbolos e os códigos; A linguagem da Matemática; Área de figuras planas; Relações entre álgebra e geometria; Varia, variável, varia; Algebreria: calculando com letras; Curvas maravilhosas; Triângulos e quadriláteros; Simetrias; Teorema de Pitágoras; sistema de equações do 1º grau; Probabilidades.

8ª série – Capítulos 1 a 14 – Revisitando os conjuntos numéricos; Pi, o número mais famoso; Fatoração, produtos notáveis e cálculo algébrico; Equações do 2º grau; Equações que se reduzem a uma equação do 2º grau; Conexões matemáticas; A arte de argumentar; Demonstrações em geometria; Congruência e

unesp

semelhança; Teorema de Pitágoras; Funções e gráficos; A Matemática do taxista; Matemática comercial e financeira; Tratamento da informação.

c) Tratamento dado aos conteúdos

Os conteúdos propostos estão de acordo com o currículo básico praticado nas escolas públicas e são distribuídos de modo uniforme, com igual tratamento a todos e mesma importância. O autor apresenta temas ainda não muito abordados em livros didáticos de matemática e muito relevantes como "A arte de argumentar", em que discute questões de lógica matemática, e traz conteúdos indispensáveis para o atual contexto social, como a estatística, a combinatória, a probabilidade e a matemática financeira. Essa característica inovadora pode ser identificada no seguinte trecho da obra:

> Saber argumentar é uma das principais habilidades que se exigem de um advogado competente.
> Mas você não precisa ser advogado para fazer uso da argumentação. Diariamente afirmamos ou negamos alguma coisa baseados num certo encadeamento lógico de informações.
> Vamos partir de algumas premissas e tirar uma conclusão:
> - Premissa 1: Para passar de ano é preciso tirar notas maiores ou iguais à media estabelecida
> - Premissa 2: Maria sempre tira notas acima da média estabelecida.
> - Conclusão: Então é certo que Maria vai passar de ano.
>
> Neste caso, a conclusão é conseqüência lógica (ou necessária) das premissas. Este é um exemplo de argumento válido. (BIGODE, 2000, 8ª série, p. 142)

A geometria é abordada em todos os volumes e, no livro da 5ª série, no capítulo denominado Geometria do Espaço, inicia-se esse conteúdo por meio de noções de geometria espacial, o que facilita a compreensão dos estudantes, pois é mostrada através de situações presentes no nosso dia- a- dia e tem a mesma importância que a álgebra, números, operações, medidas.

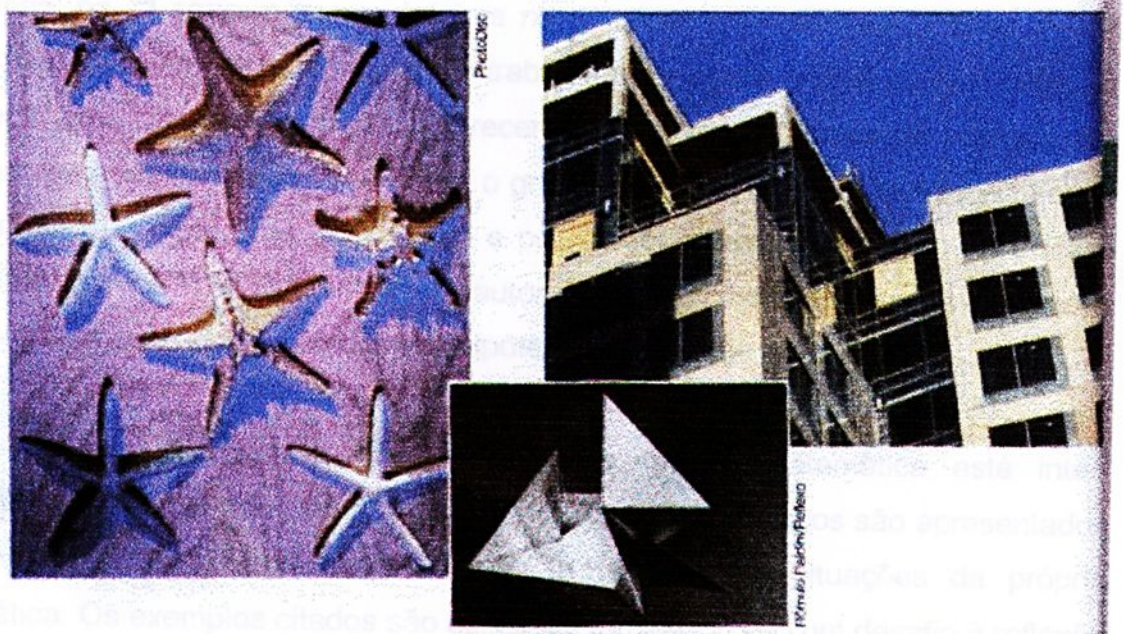
3

Geometria do espaço

As formas ao alcance de nossos olhos

Vivemos num mundo de formas e imagens.

Elas estão presentes na natureza, na arquitetura das cidades, nas artes e nas coisas de nosso cotidiano.



Lygia Clark, *Bicho, Caranguejo Duplo*, 1961. Pinacoteca do Estado, SP.

O estudo das formas é um dos mais importantes ramos da Matemática, a Geometria.

Documentos históricos mostram que as questões geométricas estavam inicialmente associadas a problemas relativos à medida da Terra, como o próprio nome indica:

Geo + **metria**
Terra medida



Figura 1 - (BIGODE, 2000, 5ª s., p.68)

Observamos nesta coleção uma organização dos conteúdos que busca fugir da linearidade. Como exemplo disso verifica-se o trabalho com Médias; Geometria e proporcionalidade (Tales), ambos na 6ª série; Medidas de capacidade e volume; Curvas Maravilhosas (elipse, circunferências, ângulos, etc..); Probabilidades na 7ª série; Matemática comercial e financeira (juro, porcentagens, etc...); História e Aplicação da Estatística e A arte de argumentar (lógica, paradoxos) na 8ª série. São exemplos que demonstram que o autor procura dar um novo sentido ao currículo e à organização dos conteúdos. Verificamos que há uma preocupação do autor em propor os conteúdos de modo acessível aos alunos. Por isso, eles não se esgotam em uma determinada série, mas vão sendo trabalhados ao longo das 4 séries do ensino fundamental.

Nessa coleção ainda localizam-se, em algumas séries, conteúdos esperados como por exemplo: números primos, potências, na 5ª série; operações algébricas, na 7ª série; números inteiros na 6ª série; equações do 2º grau, na 8ª série. São conteúdos tradicionalmente trabalhados nessas séries porém, como já dissemos, eles não se esgotam e aparecem em outros momentos da coleção. Na apresentação dos conteúdos verifica-se o grande diferencial. O autor dialoga com os leitores. Não há definições, postulados e proposições, essa construção do edifício lógico-dedutivo de "Os Elementos". O autor propõe problemas, convida o aluno a descobrir as regularidades, a construir hipóteses, a formular conclusões.

O autor leva em consideração que a matemática está inter-relacionada com as outras ciências e com o mundo. Os conteúdos são apresentados por intermédio de situações do dia-a-dia e também de situações da própria matemática. Os exemplos citados são utilizados também como um desafio à reflexão dos alunos e há também contra-exemplos. Muitos conteúdos são apresentados através de situações-problema, propondo observação de regularidades, formulação de leis, com ampla discussão para chegar aos conceitos e proposições. Isso pode ser observado no seguinte exemplo:

unesp

2 Medindo massas



Medir é comparar.

Na situação acima, podemos dizer que o chumbo e o algodão têm o mesmo peso porque foram comparados com um mesmo padrão de medida de massa, o quilograma.



Figura 2 - (BIGODE, 2000, 6. s., p. 29)

A abordagem dos conteúdos leva o aluno a fazer reflexões, a participar das discussões, tendo a preocupação com os saberes prévios dos alunos, habituando-os a interpretar e levantar dados, a criar e recriar, a realizar trabalhos em grupo, a desenvolver a capacidade de projetar, a transcender, a criar significados, a observar regularidades, formular leis, construir os próprios instrumentos para resolver problemas. Como exemplo, observamos:

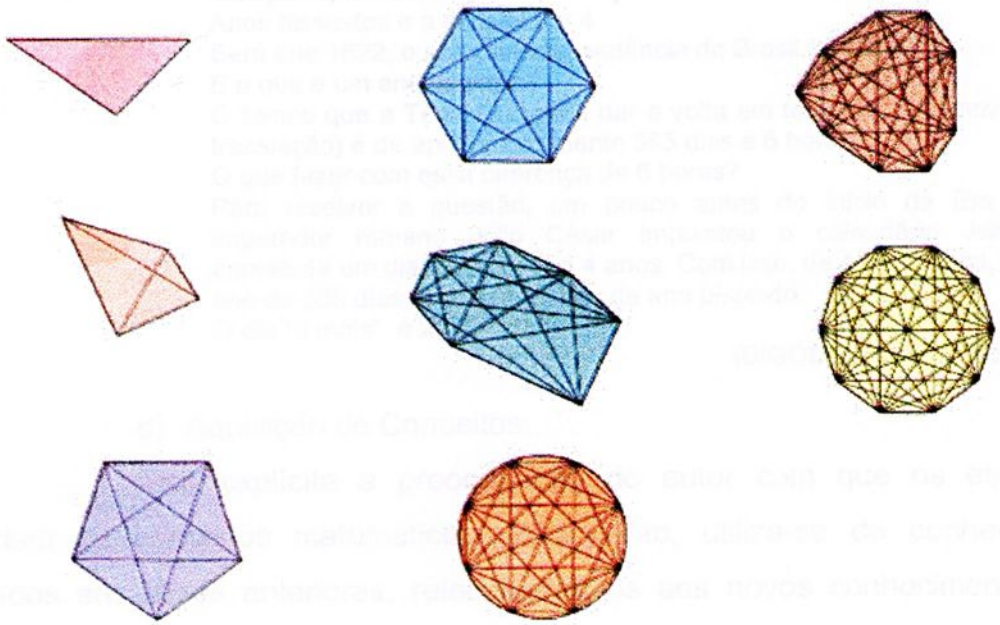
88. O Torneio Internacional de Xadrez reunirá os melhores 15 Grandes Mestres da atualidade. Nesse torneio, todos deverão jogar com todos uma única vez. Quantos jogos serão realizados?

89. Considerando o Torneio citado, dê uma expressão geral que relaciona o número de partidas (P_n) em função do número n de enxadristas.

Diagonais de um polígono



Vamos desenhar uma seqüência de polígonos, do triângulo ao decágono, traçando todas as diagonais de cada polígono.



Analise a seqüência dos números correspondentes às diagonais.

O que você observa?

Você consegue reconhecer alguma regularidade nessa seqüência?

Compare seu resultado com os de seus colegas.

O método de desenhar o polígono e contar suas diagonais não é adequado para polígonos com um número grande de lados.



Há vários modos para se chegar à lei geral que dá o número de diagonais de um polígono de **n** lados.

Figura 3 - (BIGODE, 2000, 7ª s, p.148-149)

Os problemas são colocados como uma maneira de trabalhar os conteúdos e, ao longo do desenvolvimento dos conceitos, estão presentes novos problemas. Por exemplo:

> **Múltiplos e Divisibilidade**
> **Anos bissextos e a divisão por 4**
> **Será que 1822, o ano da Independência do Brasil foi bissexto?**
> **E o que é um ano bissexto?**
> **O tempo que a Terra leva para dar a volta em torno do Sol (movimento de translação) é de aproximadamente 365 dias e 6 horas.**
> **O que fazer com essa diferença de 6 horas?**
> **Para resolver a questão, um pouco antes do início da Era Cristã, o imperador romano Júlio César implantou o calendário Juliano, que apresenta um dia extra a cada 4 anos. Com isso, de 4 em 4 anos, temos um ano de 366 dias, que é chamado de ano bissexto.**
> **O dia "a mais" é 29 de fevereiro.**
>
> **(BIGODE, 2000, 5ª série, p 103)**

d) Aquisição de Conceitos:

Fica explícita a preocupação do autor com que os estudantes aprendam os conceitos matemáticos. Para tanto, utiliza-se de conhecimentos adquiridos em séries anteriores, relacionando-os aos novos conhecimentos. Faz também uma inter-relação entre os diversos conteúdos da Matemática, retomando-os e aprofundando-os em vários momentos, principalmente na seção "Conexões Matemáticas"



Figura 4 - (BIGODE, 2000, 6ª s, p.66)

Os conteúdos e conceitos são apresentados e desenvolvidos, na maioria das vezes, partindo de uma situação significativa para os estudantes. Os conceitos são apresentados de forma correta, sem contudo esgotar o assunto abordado. O mesmo assunto é trabalhado ao longo dos volumes, em diferentes níveis de complexidade, abrangendo novos elementos. Como encontramos no livro do professor:

> As conexões entre os vários tópicos tratados nos livros e campos da matemática são fundamentais para que os alunos possam apreender a matemática tal como ela é. A linearidade proposta pelos livros de décadas atrás não reflete a Ciência Matemática. (BIGODE, 2000, 5ª série, p.11, livro do professor)

Os conceitos não são apresentados como algo pronto e acabado, mas como algo construído pelo homem. Para isso o autor utiliza a História da Matemática em toda a coleção. É realizado um efetivo trabalho didático utilizando esta história; ela aparece de modo a colaborar na compreensão e na construção dos conteúdos, inter-relacionando números, medidas, geometria, álgebra. Como exemplo, podemos verificar:

> E tudo começou com uma aposta....
> A idéia de probabilidade é antiga. Ela deve ter surgido com os primeiros jogos de azar.
> Estudos sobre culturas antigas indicam a presença de vários tipos de jogos.
> Um dado de formato cúbico – como o que conhecemos hoje – feito de porcelana, datado do século III a.C., foi encontrado no Iraque. No Egito, também foram encontrados dados de milhares de anos.
> Para os historiadores da matemática, porém, foram os franceses Blaise Pascal e Pierre Fermat os primeiros estudiosos do cálculo de probabilidade, no século XVII.
> Conta-se que, durante uma viagem pelo interior da França, Pascal encontrou um jogador aficionado por jogos de dados, conhecido como Cavalheiro de Meré.
> O jogador queria saber de Pascal como deveria ser dividida certa quantia em dinheiro, caso um jogo, com vários lances programados, tivesse que ser interrompido antes do tempo. Pascal se interessou pelo problema e desenvolveu-o com Fermat através da troca de correspondência.
> De lá para cá, a teoria de probabilidades desenvolveu-se e hoje é aplicada em praticamente todos os campos do conhecimento científico. (BIGODE, 2000, 7ª série, p. 319)

E, logo à frente, o autor relaciona este conteúdo com uma situação atual:

> Cuidado com os jogos de loteria!
> Diariamente somos bombardeados pelas propagandas de TV com propostas para ficarmos ricos da noite para o dia sem muito esforço. Essa venda de felicidade fácil, através de loterias, concursos e carnês do tipo

> "aposte e ganhe, ou coisa do tipo, não informa aos telespectadores as reais condições de ganhar o que é ofertado. O fato é que, na maioria das vezes, as chances de ganhar na loteria ou nos sorteios deste tipo é quase nula.
> Para se ter uma idéia, a probabilidade de um indivíduo ganhar sozinho o prêmio da MEGA-SENA é de 1 em 50 063 860.
> Não é necessário convencer você, que já tem noções de probabilidade, de que tal possibilidade é praticamente zero. Portanto, não caia em armadilhas e use seus conhecimentos de probabilidade para alertar pessoas iludidas pelo ganho fácil. (BIGODE, 2000, 7ª série, p. 320)

e) Utilização da História da Matemática:

A história da matemática é trabalhada durante toda a coleção, demonstrando que esta Ciência foi construída e desenvolvida ao longo do tempo pelos homens. Procura-se também estabelecer uma relação entre a matemática feita há décadas ou séculos atrás com a matemática de hoje. Como exemplo, vejamos:

> Você sabia que os sinais matemáticos nem sempre foram escritos como os usamos atualmente?
> No antigo Egito, o símbolo para a adição era o desenho de duas perninhas andando para a frente, e o sinal de subtração, duas perninhas andando para trás. [...]
> Cada hora de um jeito
> O sinal de multiplicação é usado de modos distintos ainda hoje.
> Nas primeiras séries do ensino fundamental costuma-se usar o x. Nas séries seguintes usa-se o (.). E nos computadores usa-se o asterisco (*).
> 3 x 4 3 . 4 3 * 4
> Formas de representar a multiplicação 3 por 4
> Também a divisão é representada de modos distintos ainda hoje.
>
> 15 ÷ 3 15 : 3 $\frac{15}{3}$
>
> Representações da divisão de 15 por 3.
> Por extenso, tudo é mais comprido....
> Na Europa da época do descobrimento do Brasil, as operações eram escritas por extenso, em latim.
> Por exemplo, 3 + 5 era escrito III et V, a palavra et significando o nosso e aditivo.
> Com o tempo, os escribas – funcionários que copiavam os livros à mão -, ao escreverem rapidamente t da palavra et, geraram o símbolo + como o conhecemos hoje.
> Abreviaram a abreviatura
> O mesmo ocorreu com o sinal de subtração, que em latim era minus. Os escribas tiveram a idéia de abreviá-la, escrevendo um m com barrinha em cima: m̄ . Com o tempo, abreviaram a abreviatura e a barrinha de cima passou a indicar a subtração. (BIGODE, 2000, 5ª série, p.67)

f) Relação da Matemática com outras áreas de conhecimento;

A interdisciplinaridade e exploração de temas transversais está presente nesta coleção, procurando relacionar a matemática com o cotidiano e com

outras ciências, de modo muito constante. Isso pode ser verificado no exemplo a seguir:

> As equações da física
> Ao atirar um objeto para cima, ele adquire uma certa velocidade. enquanto o objeto sobe, a velocidade vai diminuindo, devido à força de gravidade que atrai os corpos no sentido do centro da Terra.
> Os físicos estabeleceram leis que podem determinar a altura h que o objeto atinge em cada instante t:
>
> $$h = v\,t - \frac{g\,t^2}{2}$$
>
> Nessa fórmula:
> h é a altura
> v, a velocidade inicial do corpo
> g, a aceleração da gravidade
> t, o tempo decorrido
>
> Assim, a altura varia com o quadrado do tempo decorrido.
> De posse dessa lei e dos conhecimentos sobre equações do 2º grau, é possível resolver o seguinte problema extraído de um velho livro do matemático russo Yakov Perelman.
>
> Uma bola foi jogada para o ar, a uma velocidade inicial de 25 m por segundo. Depois de quantos segundos a bola vai estar a 20 m de altura?
> (BIGODE, 2000, 8ª s, p. 124)

Os exercícios propostos têm um papel articulador entre as diversas esferas da Matemática, desta com as outras ciências e com o cotidiano.

> De modo geral os alimentos que consumimos têm proteínas, vitaminas e sais minerais dos quais nosso corpo necessita. A tabela seguinte indica, aproximadamente, quanto de proteína há em 100 g de cada alimento.

Alimento	Quantidade de proteína
Ovo (inteiro)	12,30g
Queijo	27,86g
Carne (bife)	28,00 g
Leite (pasteurizado)	3,50 g
Farinha de mandioca	2,20 g
Banana	1,68 g
Melancia	0,50 g
Feijão	21,40 g

> Calcule quantos gramas de proteína têm:
> a) 1 kg de carne.
> b) 1 dúzia de bananas (Descubra o peso médio de uma banana)
> c) 2 kg de feijão
> d) 500 g de farinha de mandioca
> e) uma melancia de 5 kg
>
> (BIGODE, 2000, 6ª série, p. 34)



g) Visão do aluno no processo ensino-aprendizagem;

O autor considera o aluno como um ser ativo, que transforma e é transformado, que pode atuar na sociedade e modificá-la. Procura aguçar a reflexão para questões sociais e aprimorar a compreensão dos alunos para além dos dados numéricos. Observemos este diálogo entre professora e aluno:

> - Neste bimestre fizemos 4 provas. Nem todas têm a mesma importância, por isso vou atribuir pesos diferentes a elas.
>
> - Como assim?
>
> - Veja as suas notas nesse bimestre

Prova	Peso	Nota
1ª	1	8.0
2ª	2	4.0
3ª	2	7.0
4ª	3	6.0

> - Xiii... E, nesse caso como eu calculo a média?
>
> - É como se você tivesse feito 8 provas: 1ª prova 1 vez, a 2ª prova e a 3ª provas 2 vezes cada e a 4ª prova 3 vezes. Observe.

$$MAP = \frac{1.\,8{,}0 + 2.\,4{,}0 + 2.\,7{,}0 + 3.\,6{,}0}{1 + 2 + 3 + 3} = \frac{48{,}0}{8} = 6{,}0$$

> Média final = 6,0
>
> (BIGODE, 2000, 6ªs, p.15)

E na continuação do diálogo na figura à seguir, verificamos o protesto de outra aluna:



Prova	Peso	Nota
1ª	1	6,0
2ª	2	7,0
3ª	2	4,0
4ª	3	8,0

$$MAP = \frac{1 \cdot 6{,}0 + 2 \cdot 7{,}0 + 2 \cdot 4{,}0 + 3 \cdot 8{,}0}{8}$$

$$MAP = \frac{52{,}0}{8} = 6{,}5$$

Média final = 6,5

Apesar de o conjunto de notas dos dois alunos ser igual, a ordem em que as notas foram tiradas é diferente.

A nota 8,0 tirada pelo segundo aluno na prova com peso 3 é mais importante do que a nota 8,0 tirada pelo primeiro aluno na prova com peso 1.



Figura 5 - (BIGODE, 2000, 6ª s., p. 16)

Vejamos um outro exemplo:

Numa certa empresa com 200 empregados, os salários, calculados em salários mínimos (SM), são os seguintes:

Número de Empregados	Salários em (SM)
100	1
30	2
30	3
5	4
25	5
5	10
3	25
2	40

Calculando o salário médio destes empregados obtém-se:

$$MAP = \frac{1.100 + 2.30 + 3.30 + 4.5 + 5.25 + 5.10 + 3.25 + 2.40}{100 + 30 + 30 + 5 + 25 + 5 + 3 + 2} = \frac{600}{200} = 3$$

Chegamos a um salário médio de 3 salários mínimos. Este número está correto sob o ponto de vista aritmético, mas não é representativo da condição salarial da maioria dos empregados. Afinal, 130 (65% do total) deles ganham menos do que esse valor. Por outro lado, de acordo com a tabela, 5 empregados (4%) ganham mais do que 20 salários mínimos, o que puxa a média para cima.

(BIGODE, 2000, 6ª série,pg16 – 17)

h) Ilustrações

As ilustrações estão colocadas de maneira equilibrada, adequadas à faixa etária dos estudantes, e desempenham um papel colaborador na compreensão do conceito ou do problema proposto, retendo a atenção dos alunos, pois têm aparência dos desenhos das histórias em quadrinhos.

O problema que acabamos de resolver está relacionado a uma das idéias da multiplicação, que você já conhece, a da adição de parcelas iguais.

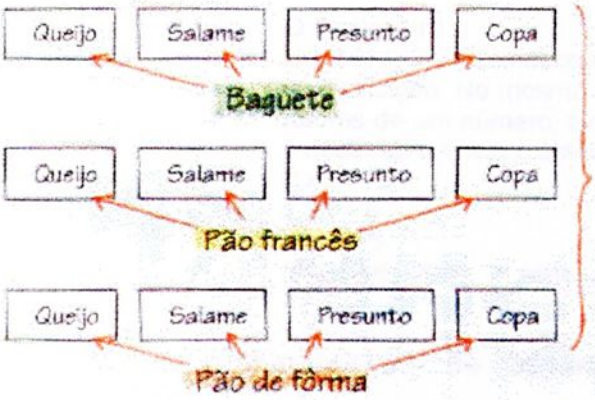
Mas existem situações relacionadas a outras idéias da multiplicação, como, por exemplo, a idéia de combinação.

Quer ver um exemplo?

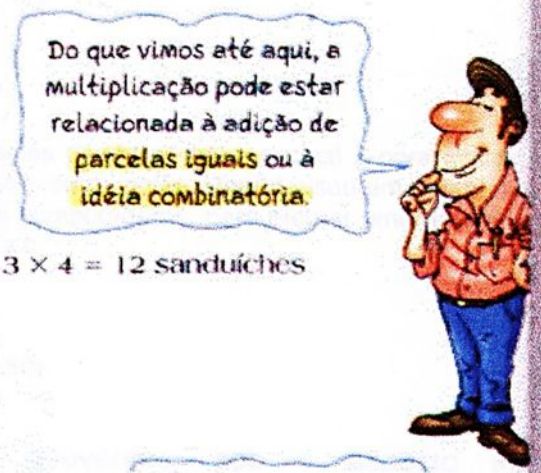
Quantos tipos de sanduíches diferentes dá para formar com os tipos de pães e recheios indicados no quadro?

Pães
Baguete
Pão francês
Pão de fôrma

Recheios
Queijo
Salame
Presunto
Copa



$3 \times 4 = 12$ sanduíches



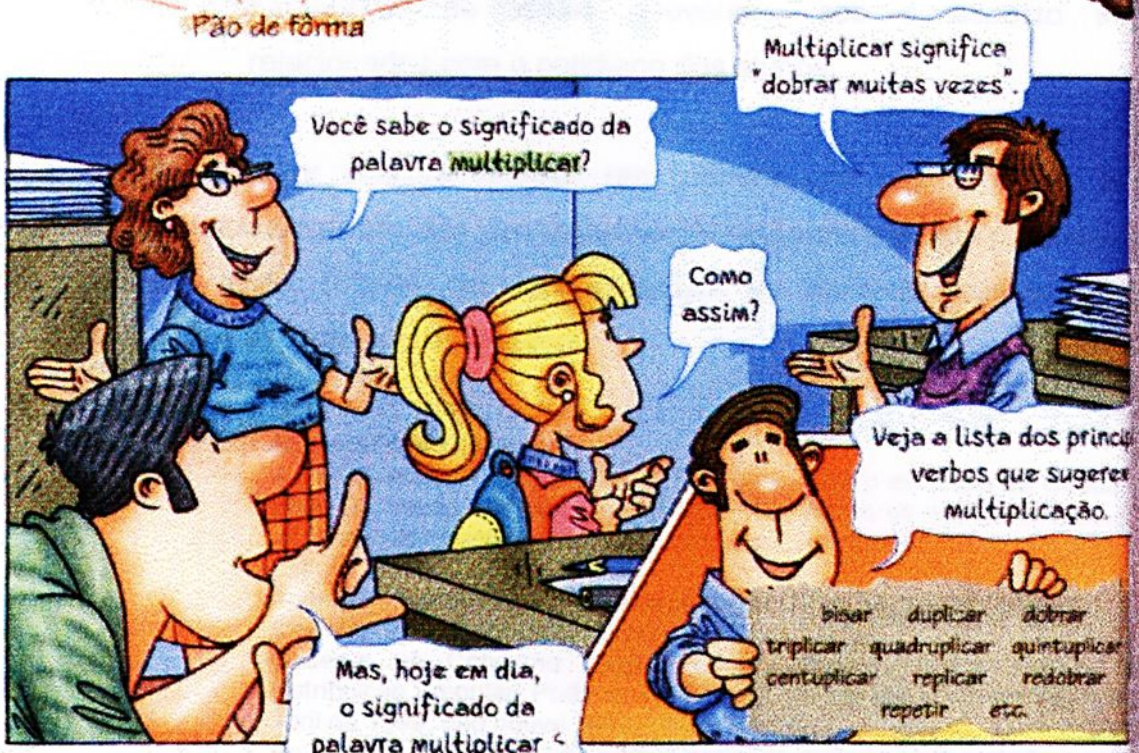


Figura 6 -(BIGODE, 2000, 5ª s. , p.46)

i) Tratamento dado à aquisição da linguagem matemática

Possui um Glossário e associa aos símbolos matemáticos o seu significado, sempre que estes aparecem no desenvolvimento dos conteúdos, conforme podemos observar nos seguintes exemplos:

> Isto é GREGO!
> O símbolo usado para designar a constante obtida pela razão entre a medida do comprimento de uma circunferência e seu diâmetro, a letra grega π, foi popularizado pelo matemático suíço Leonhard Euler, em 1737.
> A letra grega π é a inicial da palavra contorno em grego: περτμετροζ
> (BIGODE, 2000, 8ª série, p.77)

E ainda....

> O sinal x ou * .
> Em 1631, o matemático inglês Oughtred criou o sinal x para indicar uma multiplicação. No mesmo ano, outro inglês, Harriot, usou um ponto entre os fatores de um número. Nos computadores, para efetuar uma multiplicação, é necessário teclar o asterisco *.
> 2 x 3 = 6
> 2 . 3 = 6
> 2 * 3 = 6
> (BIGODE, 2000, 7ª série, p.50)

j) Exploração de temas relevantes, sob o aspecto social, relacionados com o cotidiano dos alunos;

O autor procura realizar um trabalho em que o aluno possa encontrar, na matemática, um dos pontos de sustentação para a vida na sociedade moderna. Para tanto, propõe algumas situações do dia-a-dia que são muito importantes, sob o aspecto social. Vejamos:

> Matemática e Cidadania
> A matemática é um instrumento importante para o exercício da cidadania e pode ser usada em inúmeras situações na defesa de nossos direitos. Quer um exemplo? Basta analisar uma simples conta de luz.
> [...]
> Acompanhe a discussão sobre a conta de luz da casa do Sr. Silva
> Calculando a média de consumo
> Observe no Consumo Registrado nos últimos meses, que há uma distribuição irregular. Pode-se inferir que, nos meses de fevereiro, março e abril de 1999, não houve consumo de energia.
> Provavelmente a casa não estava habitada durante esse período e voltou a ser habitada no final de maio de 1999.



> A média de consumo de novembro de 1998 a outubro de 1999 foi de 71 kwh. É importante calcular a média, pois em alguns casos o valor da conta tem como base a média de consumo dos últimos meses. Isso ocorre, por exemplo, quando o funcionário da companhia de fornecimento de energia não consegue ter acesso ao medidor que marca o consumo, pela ausência do morador.
> No caso do Sr. Silva, a média de 71 kwh está recebendo a influência dos meses em que a casa ficou vazia. Um consumo médio mais fiel é obtido a partir de julho de 1999 (139 + 132 + 147 + 153 + 141) : 5 = 142,4, valor bem acima da média dos últimos 12 meses.
> Conferindo os cálculos
> Em geral, confiamos nos computadores das companhias que prestam esse serviço público. Mas não custa conferir:
> 141 x 0,16048000= R$ 22,62768, ou, arredondando esse valor, R$ 22,63 (indicado na conta)
> Assim, o cálculo R$ 22,63 + 7,54 = R$ 30,17 está correto.
> O governo cobra um imposto de 25% sobre o consumo?
> Mas 25% de R$ 22,63 = R$ 5,6575 e não R$ 7,54, como está registrado.
> O que está acontecendo?
> Eis aí uma situação intrigante.
> (Vamos ver como, nesse caso, seus conhecimentos de matemática serão úteis)
> Fazendo algumas explorações e tentativas, vamos descobrir que R$ 7,54 é 25% sobre R$ 30,17, que é o montante a ser pago, e não sobre o custo do consumo.
> Logo, o governo está cobrando uma taxa sobre o consumo e outra taxa sobre a própria taxa.
> Veja como é importante saber calcular o preço final dos serviços que consumimos para que possamos reivindicar nossos direitos.
> Pense a respeito. (BIGODE, 2000, 8ª série, p. 295-296)

k) Retomada de conteúdos abordados e consideração de conteúdos aprendidos anteriormente

Nos conteúdos apresentados também é constante essa articulação e a retomada de conteúdos abordados anteriormente, a exemplo:

> Fatoração
> Você já estudou fatoração de números. Lembre-se: Fatorar um número natural eqüivale a decompô-lo em um produto indicado de fatores.
> A idéia de fatoração será estendida para as expressões algébricas. Assim, fatorar um polinômio eqüivale a decompô-lo num produto indicado por polinômios. (BIGODE, 2000, 7ª série, p. 184)

Após o término do capítulo, o autor propõe sempre alguns exercícios ou problemas numa seção que se intitula "Retomando", em que a pretensão é a de efetuar uma revisão do que foi ensinado, solicitando ao aluno que resolva mais exercícios e problemas relativos aos assuntos estudados. Apesar do autor não propor imediatamente intervenções para retomar o que não foi aprendido pelos estudantes, este fato não compromete a qualidade da obra, pois o autor no decorrer dos volumes retoma os conteúdos.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

I) Proposição de trabalho com instrumentos relacionados ao mundo atual (calculadora, computador, etc...)

Percebemos uma proposta concreta de trabalho com a calculadora, seja para explorá-la como instrumental matemático ou para resolver questões, como por exemplo:



Vamos continuar a explorar a calculadora?

ATIVIDADES

1. Pressione as teclas indicadas a seguir e observe os resultados no visor:

Teclas	Visor
2 7 + 2 1 =	6
6 + 1 =	
5 + 1 =	
4 + 1 =	
3 + 1 =	
2 + 1 =	
1 + 1 =	
0 + 1 =	
-1 + 1 =	
-2 + 1 =	

2. Ajude dona Joana a controlar as entradas e saídas de sua conta corrente. Marque em azul seus créditos (depósitos) e em vermelho seus débitos (cheques e contas).

- **Movimento de 2ª feira**
  Saldo inicial: R$ 100,00
  Depósito de R$ 15,00 e saque de R$ 25,00
- **Movimento de 3ª feira**
  Retirada de R$ 120,00
- **Movimento de 4ª feira**
  Saque de R$ 65,00
- **Movimento de 5ª feira**
  Depósito de R$ 20,00 e saque de R$ 35,00

a) Construa uma tabela de quatro colunas indicando o dia, as retiradas, as entradas e os saldos na conta de dona Joana.

b) Quanto ela tinha de saldo no final da quinta-feira? conta negativa em R$ 110,00

140

Figura 7 - (BIGODE, 2000, 6ª s, p. 140)

m) Resolução de problemas e atividades propostas

As situações propostas através dos problemas são relacionadas à vida dos alunos ou são situações com que eles poderão um dia se confrontar. Observemos esse exemplo:

> 12. Em cada situação a seguir, responda se você considera a amostra adequada para os propósitos aos quais se destinam:
> a) Um laboratório médico precisa fazer a contagem dos glóbulos brancos e vermelhos que existe no sangue de uma pessoa. Para isso extraiu uma pequena amostra de sangue da ponta do dedo dessa pessoa.
> b) O departamento de pessoal de uma empresa quer saber como é a distribuição dos salários de seus empregados. Para isto, analisou as carteiras de trabalho dos funcionários da limpeza.
> c) O professor de Educação Física quer ter uma idéia sobre as alturas dos alunos das 8ª séries. Como não tinha tempo para medir todos, selecionou apenas os alunos que fazem aniversário em dias múltiplos de 5[....]
> (BIGODE, 2000, 8ª série, p. 314-315)

Os problemas e exercícios são apresentados em ordem crescente de dificuldade. Notamos a preocupação do autor no sentido de que os primeiros exercícios ou problemas dêem confiança ao estudante. Observemos os exemplos abaixo, que constam nas atividades propostas no capítulo 1 da 6ª série que se intitula "Aritmética prática: médias".

> 1. Explique com suas palavras qual o significado de média. Faça de conta que você vai expor para um colega de outra turma.
> 2. Descreva como se calcula a média aritmética de três números A, B e C.
> 3. Calcule a média aritmética de três números consecutivos quaisquer.
> (BIGODE, 2000, 6ª série, p.20)

E a seguir.....

> 17. Em grupo, faça uma tabela com os dados dos alunos de sua classe. Para cada aluno registre altura (em cm), o peso (em kg) e a idade (em meses).
> a) Calcule a média aritmética das alturas dos alunos da classe.
> b) Calcule a média aritmética dos pesos.
> Calcule a média aritmética das idades.
> Determine a moda em cada caso (alturas, pesos e idades).
> (BIGODE, 2000, 6ª série, p.23)

As atividades para os alunos não se destacam pela quantidade mas pela qualidade; são muito criativas, variadas. Os problemas são de aplicação, semi-abertos e abertos. Há propostas de trabalho para os estudantes através de

atividades em grupo, individuais, em dupla com jogos, pesquisas, estimativas, cálculo mental, observações, comparações, deduções, observações de regularidades, dobraduras, recortes, construções geométricas, colagem, realizações de projetos, etc..., e de criar e recriar problemas frente a operações realizadas, habituando-os a interpretar e levantar dados, como nos seguintes exemplos:

> 1) Explique com suas palavras qual o significado de média. Faça de conta que você vai expor para um colega de outra turma.
> (BIGODE, 2000, 6ª série, p. 20)
> 2) Crie o enunciado de um problema cuja solução esteja relacionada à idéia combinatória da multiplicação.
> (BIGODE, 2000, 5ª série, p. 47)

Observamos o incentivo ao aluno para o engajamento na pesquisa, bem como a valorização das estratégias pessoais de cálculo, trabalhando a sua criatividade.

n) Linguagem

A linguagem utilizada é coloquial, acessível. O autor faz relações entre o passado e o presente, conversa com os alunos, à medida em que vai colocando situações, grifa e destaca sempre as palavras-chave do assunto tratado e retém a atenção do leitor. Dá um tratamento especial aos símbolos e à linguagem matemática, facilitando a aprendizagem.

No item "Revistinha", presente em cada capítulo, encontram-se desafios e curiosidades, reportagens, história da matemática, concernentes aos assuntos que foram trabalhados, numa linguagem acessível, de modo que parece muito atraente para os alunos. Observemos:

> Revistinha
> ....
> O texto abaixo faz parte do livro Aritmética da Emília, do grande escritor brasileiro Monteiro Lobato.
> Os personagens do livro são Emília, Pedrinho, Narizinho, Dona Benta e Visconde de Sabugosa. Leia com atenção este fragmento que trata de números complexos, pois em seguida vamos brincar com os números.
> No outro dia o Visconde falou em Números Complexos.
> - Que quer dizer complexo? – indagou Pedrinho logo no começo.
> - Quer dizer complicado. No sistema de medições decimais que ensinei tudo é facílimo, porque tudo se divide de dez em dez. Mas nos antigos

> sistemas não era assim, de modo que a complicação se tornava enorme. Uma Onça, por exemplo, tinha 8 Oitavas; uma Libra tinha 16 Onças, uma Arroba tinha 32 Libras, e assim por diante. Eram sistemas que o uso foi criando aqui e ali, arbitrariamente.[...] (BIGODE, 2000, 5ª série, p 283)

o) Indicação de obras utilizadas pelo autor e que permitam a ampliação das informações trazidas no livro didático.

Há no livro dos estudantes, além do Glossário, respostas e referências bibliográficas, uma novidade presente em livros didáticos de matemática, que são indicações de leituras com o título "Para saber e gostar mais de Matemática", um incentivo àqueles que querem aprofundar seus estudos na área.

p) Livro do Professor

No livro do professor verifica-se a valorização do trabalho docente. O autor cita as instituições que ofertam cursos de aperfeiçoamento e pós-graduação em Educação Matemática no Brasil, uma inovação.

Divulga as instituições e grupos de profissionais que discutem a Educação Matemática no Brasil, como a Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática-GEPEM, entre outros.

Coloca os pressupostos teóricos e as características do projeto didático, foca a resolução de problemas e como estes devem ser trabalhados, apresenta opções para aplicações realísticas. Explica como realiza a abordagem histórica, o significado de trabalhar com raciocínio matemático e como a Matemática está conectada com as outras áreas do conhecimento; o porquê da necessidade de saber comunicar-se por meio da matemática.

O autor trabalha a gestão da sala de aula e coloca para o professor sugestões para o trabalho em que esta é considerada um ambiente de troca, e os alunos, sujeitos participativos.

unesp

Discute, capítulo a capítulo, sobre como o livro deve ser usado e o porquê dessa opção metodológica.

Dá outras dicas para os professores, como recursos didáticos, laboratórios, projetos, que poderão auxiliar no trabalho pedagógico. Fica claro o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem, como alguém que tem autonomia para desenvolver o seu trabalho, com poder de criar, como alguém que ensina e aprende simultaneamente.

Em resumo, a coleção apresenta a correção dos exercícios, a bibliografia utilizada e sugere no livro dos professores indicações de bibliografias para enriquecer o seu trabalho, de revistas nacionais da área de Educação Matemática no Brasil e de sites de instituições. A bibliografia utilizada apresenta-se separada por temas como: Educação Matemática, Metodologia, Geometria, Álgebra, Informática Educativa, História da Matemática e Documentos Oficiais.

3.2. A Conquista da Matemática – Nova

a) Identificação da obra didática

Título: A Conquista da Matemática – Nova.

Autores: José Ruy Giovanni; Benedito Castrucci; José Ruy Giovanni Jr.

Editora: FTD

Local: São Paulo

Ano: 1998.

A Coleção *A Conquista da Matemática – Nova,* é acompanhada também por um caderno de atividades para cada ano de estudos. Os conteúdos desenvolvidos no decorrer da coleção são divididos em capítulos e estes subdivididos em unidades, como segue:

b) Conteúdos

5ª série – Capítulos 1 a 10 - Os números naturais; Sistemas de Numeração; Operações com números naturais; Divisibilidade; Divisores e múltiplos; A forma fracionária dos números racionais: A forma decimal dos números racionais; Geometria: ponto, reta, plano: figuras geométricas: polígonos, triângulos e quadriláteros; Medindo comprimentos e superfícies; Medindo o volume e a capacidade; Medindo a massa.

6ª série – Capítulos 1 a 10 – Potências e Raízes; O conjunto dos números inteiros; O conjunto dos números racionais; Estudando as equações; Estudando as inequações; Razões e proporções; Grandezas proporcionais: regra de três; Porcentagem e juro simples; Estudando os ângulos; Estudando triângulos e quadriláteros.

7ª série – Capítulos 1 a 12 – Os números reais; Introdução ao cálculo algébrico; Estudo dos Polinômios; Estudo das frações algébricas; Equações de 1º grau com uma incógnita; Sistema de Equações de 1º grau com duas incógnitas; Geometria- reta – ângulos; Ângulos formados por duas retas paralelas com uma transversal; Polígonos; Estudando os triângulos; Estudando os Quadriláteros; Estudando a circunferência e o círculo.

8ª série – Capítulos 1 a 12 – Estudando as potências e suas propriedades; Calculando com radicais; Equações do 2º grau; Função polinomial de 1º grau; Função polinomial do 2º grau; Segmentos proporcionais – Teorema de Tales; Semelhança; Estudando as relações métricas no triângulo retângulo; Estudando as relações trigonométricas nos triângulos; Estudando a circunferência e o círculo; Estudando as áreas das figuras geométricas planas; Noções elementares de Estatística.



c) Tratamento dado aos Conteúdos

Os conteúdos propostos estão de acordo com o currículo oficial praticado nas escolas públicas e são distribuídos de modo uniforme, porém percebemos que há ênfase em álgebra e a geometria é secundarizada, uma vez que aparece somente no final de cada volume, como se ela não tivesse a mesma importância que álgebra, números, operações, medidas. Quanto às últimas, acrescentamos que, apesar de lhe ser atribuído apenas um capítulo em cada volume, elas aparecem nos exercícios propostos.

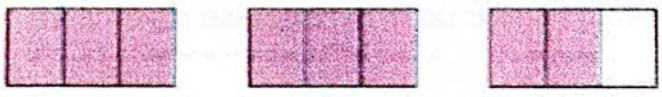
Nessa coleção, não verificamos inovações quanto à organização curricular. Ao contrário, esta já estava presente em obras editadas anteriormente pelos autores, mesmo antes da Lei 9394/ 96. Trata-se de uma organização fortemente influenciada pelo modelo euclidiano.

Fica explícita a preocupação dos autores no sentido de que os estudantes aprendam as operações e as técnicas para resolver exercícios. Para tanto, a obra utiliza alguns exemplos sem contextualização na abordagem dos conteúdos, e, a seguir, propõe os exercícios que os autores intitulam "De Fixação" e que são muito semelhantes aos exemplos dados.



30 A FORMA MISTA

Considerando que cada figura representa um inteiro, observe:



$\frac{3}{3}$ ou 1 inteiro $\quad \frac{3}{3}$ ou 1 inteiro $\quad \frac{2}{3}$

Há duas maneiras de representar a quantidade correspondente à parte colorida da figura total:

a) $\frac{3}{3} + \frac{3}{3} + \frac{2}{3} = \frac{8}{3}$, que é uma fração imprópria.

b) $1 + 1 + \frac{2}{3}$ ou $2 + \frac{2}{3}$ ou, simplesmente, $2\frac{2}{3}$ (lemos: dois inteiros e dois terços) que é chamada forma mista da fração.

Assim:

$$\frac{8}{3} = 2\frac{2}{3}$$

forma mista

fração imprópria

Pelo que vimos, podemos dizer:

- Toda fração imprópria pode ser escrita na forma mista.

Vejamos:

a) $\frac{8}{3} = \frac{6+2}{3} = \frac{6}{3} + \frac{2}{3} = 2 + \frac{2}{3} = 2\frac{2}{3}$

2 unidades

b) $\frac{16}{5} = \frac{15+1}{5} = \frac{15}{5} + \frac{1}{5} = 3 + \frac{1}{5} = 3\frac{1}{5}$

3 unidades

- Todo número racional escrito na forma mista pode se transformar numa fração imprópria.

a) $2\frac{2}{3} = 2 + \frac{2}{3} = \frac{6}{3} + \frac{2}{3} = \frac{8}{3}$

b) $3\frac{1}{5} = 3 + \frac{1}{5} = \frac{15}{5} + \frac{1}{5} = \frac{16}{5}$

130

Figura 8 - (GIOVANNI; CASTRUCCI; GIOVANNI JR, 1998, 5ªs, p.130)

d) Aquisição de conceitos

Os conteúdos e conceitos, na maioria das vezes, não são apresentados e desenvolvidos a partir de uma situação significativa para os

estudantes. São apresentados de forma correta, sob o ponto de vista conceitual, numa seqüência lógica e colocados passo a passo. Denotam uma visão formalista, pois são definidos os conceitos básicos, novos conceitos são definidos a partir destes, novas proposições são descobertas e justificadas a partir dos conceitos já definidos ou ainda colocam-se exemplos - um ou dois - e formulam-se os conceitos.

Os exemplos citados justificam-se dentro da própria matemática. Não observamos contra-exemplos. Quase não notamos conteúdos apresentados através de situações-problema, em que ocorra ampla discussão para chegar aos conceitos e proposições. Como exemplo, observemos:

27 – Igualdade

Comumente usam-se sentenças, seja no decorrer de uma conversa, seja na linguagem escrita.

Em Matemática, também usamos sentenças, a maioria das quais fazendo afirmações sobre números. Nas sentenças, os verbos são normalmente representados pelos símbolos = (é igual a), ≠ (é diferente de), > (é maior que) e < (é menor que).

Uma sentença matemática onde se use o símbolo = representa uma igualdade.

Exemplos:

1. $2 + 5 = 7$ ⟶ a soma de dois e cinco é igual a sete.
2. $2^3 - 5 = 3$ ⟶ o cubo de dois diminuído de cinco é igual a três.
3. $3^2 + 4^2 = 5^2$ ⟶ a soma dos quadrados de três e quatro é igual ao quadrado de cinco.

De modo geral podemos representar uma igualdade por a = b, onde a e b são nomes diferentes para um mesmo número.

$2 + 5 = 7$ $\quad 2^3 - 5 = 3$ $\quad 3^2 + 4^2 = 5^2$

a b a b a b

(GIOVANNI; CASTRUCCI; GIOVANNI JR, 1998, 6ª série, p 104)

E ainda:

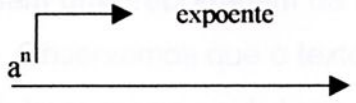
2^3 – Potenciação de números racionais

Dado um número racional a e um número inteiro n, com n>1, define-se:

$a^n = a.a.a....a$

(n fatores)

A expressão a^n chama-se potência do número racional a.



Veja os exemplos:

1. $(+7)^2 = (+7).(+7) = +49$
2. $(-5)^3 = (-5).(-5).(-5) = -125$

(GIOVANNI; CASTRUCCI; GIOVANNI JR, 1998, 6ª série, p 88)

e) Utilização da História da Matemática

Em vários momentos utiliza a história da matemática ao introduzir um conteúdo, demonstrando, quando assim acontece, que os conceitos não foram construídos de modo isolado, mas que fazem parte de um contexto histórico e social. Como exemplo, observamos:

> **Estudando as áreas das figuras geométricas planas**
> **A necessidade de determinar a medida da superfície (área) de uma figura** geométrica vem dos tempos mais remotos.
> No Egito antigo, por exemplo, os agricultores das margens do rio Nilo pagavam ao faraó um imposto pelo uso da terra, imposto esse proporcional à superfície da terra cultivada.
> Hoje pagamos um imposto territorial urbano ou rural proporcional à área do terreno.
> Necessitamos calcular a área de uma figura geométrica em algumas situações. Por exemplo:
> 1. Quando compramos um terreno e precisamos conhecer a área do terreno e o preço por metro quadrado na região.
> 2. Quando queremos pintar as paredes de uma casa, pois o preço é dado em função da área das paredes da casa a serem pintadas.
> 3. Quando queremos construir uma casa, pois o orçamento é feito em razão da área a ser construída.
> Quando queremos colocar o piso de uma casa, em que é necessário calcular a área das superfícies a serem revestidas porque os pisos são vendidos por metro quadrado. (GIOVANNI; CASTRUCCI; GIOVANNI JR, 8ª série, p. 258)

f) Relação da Matemática com outras áreas de conhecimento

Na seção "Jornais e Revistas" e nos problemas propostos notamos que existe uma procura em integrar a matemática com outras áreas do conhecimento. Porém, notamos que apesar disso, nem sempre os exercícios propostos são os desejáveis para uma aprendizagem significativa. No exemplo a seguir, os autores usam uma reportagem da revista Veja, buscando integra-la a um contexto matemático. Observamos que o texto aborda um assunto do estado de São Paulo o que poderá interessar os paulistas e que não foi considerado pelos autores que esse livro poderá ser lido por estudantes de todos estados brasileiros, e que estes poderão não encontrar nenhum significado no assunto em questão. Verificamos ainda, que em um dos exercícios solicitados o aluno é chamado basicamente a identificar elementos presentes no texto, é o caso da pergunta nº 2, sem contribuições significativas a aprendizagem. Observemos:

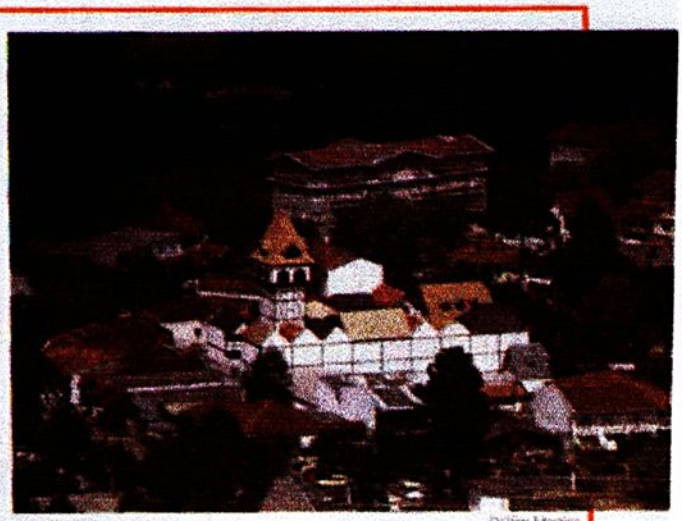


A reportagem da revista *Veja São Paulo* sobre Campos do Jordão (julho/96) mostrou uma antiga cocheira que foi transformada num complexo de diversão.

Uma antiga cocheira para quem quiser namorar, jantar e dançar

As colunas de madeira denunciam que aquele espaço de 6 000 metros quadrados era uma cocheira. Nele foi construído o Coyote, complexo de diversão que possui pistas de *kart* e de dança, além de dois restaurantes paulistanos que subiram a serra, o Kosushi e o Esplanada Grill.

Coyote: Rua José de Oliveira Damas, 582 – Capivari



Dalton Martins

2. Qual a área ocupada pelo *Coyote*? 6 000 m²

3. Se fosse possível recobrir essa área com lajotas retangulares de 20 cm por 30 cm, quantas lajotas seriam necessárias? 100 000 lajotas

Veja a novidade que chegou ao Brasil.

Três técnicas de impressão

As impressoras Pictura 310, da Fargo, chegaram ao Brasil. Os novos modelos imprimem de três diferentes formas: transferência térmica de resina, de cera e dyesublimation, indicados para provas gráficas, impressão em cerâmicas e roupas e vinil adesivo com resistência a chuva e sol. O tamanho da impressão pode chegar a A3 extra — 305 × 442 mm —, com resolução de 300 dpi. O preço base é de 6 598 reais. Informações: Akad ☎ (011) 284-2466, ramal 107.

(*Globo Ciência* — Agosto/97 — ano 7 — nº 73)

4. Em centímetros quadrados, qual a área de uma folha A3 extra? 1 342,10 cm²

Figura 9 -(GIOVANNI, CASTRUCCI, GIOVANNI JR, 1998, 5ªs, p.235)

g) Visão do aluno no processo ensino-aprendizagem

O aluno apresenta-se como alguém muito passivo, pois percebemos a ausência de uma discussão conceitual que o leve a realizar conclusões, perceber regularidades, formular leis, entre outros.



POTÊNCIA DE UM NÚMERO RACIONAL

Você já sabe que:

- Dado um número racional a e um número natural n, com $n > 1$, a expressão a^n chama-se *potência* e representa uma multiplicação de n fatores iguais ao número a.

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times a \times a \times \ldots \times a}_{n \text{ fatores}}$$

Exemplos:

$2^5 = \underbrace{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}_{5 \text{ fatores}} = 32$ $\quad \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \underbrace{\frac{1}{3} \times \frac{1}{3}}_{2 \text{ fatores}} = \frac{1}{9}$

$10^3 = \underbrace{10 \times 10 \times 10}_{3 \text{ fatores}} = 1\,000$ $\quad (0{,}5)^4 = \underbrace{0{,}5 \times 0{,}5 \times 0{,}5 \times 0{,}5}_{4 \text{ fatores}} = 0{,}0625$

Em uma potência, temos:

$2^5 = 32$

- 2^5: expoente
- 32: resultado da potência
- 2: base

- Dado um número racional a, define-se $a^1 = a$. Exemplos:

$6^1 = 6$ $\quad \left(\frac{1}{9}\right)^1 = \frac{1}{9}$ $\quad (1{,}7)^1 = 1{,}7$

- Dado um número racional a, com $a \neq 0$, define-se $a^0 = 1$. Exemplos:

$5^0 = 1$ $\quad \left(\frac{2}{3}\right)^0 = 1$ $\quad (2{,}4)^0 = 1$

Propomos os exercícios da **Atividades - G1**

FIXAÇÃO

1 Escreva sob a forma de potência:

a) $7 \times 7 \times 7$ 7^3

b) $4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4$ 4^5

c) $a \times a$ a^2

d) $\underbrace{8 \times 8 \times 8 \times \ldots \times 8}_{16 \text{ fatores}}$ 8^{16}

e) $\underbrace{y \times y \times y \times y \times \ldots \times y}_{25 \text{ fatores}}$ y^{25}

f) $\frac{3}{7} \times \frac{3}{7}$ $\left(\frac{3}{7}\right)^2$

g) $0{,}9 \times 0{,}9 \times 0{,}9$ $(0{,}9)^3$

h) $\underbrace{\left(\frac{3}{10}\right) \times \left(\frac{3}{10}\right) \times \ldots \times \left(\frac{3}{10}\right)}_{28 \text{ fatores}}$ $\left(\frac{3}{10}\right)^{28}$

i) $\underbrace{\left(\frac{1}{2}\right) \times \left(\frac{1}{2}\right) \times \left(\frac{1}{2}\right) \times \ldots \times \left(\frac{1}{2}\right)}_{16 \text{ fatores}}$ $\left(\frac{1}{2}\right)^{16}$

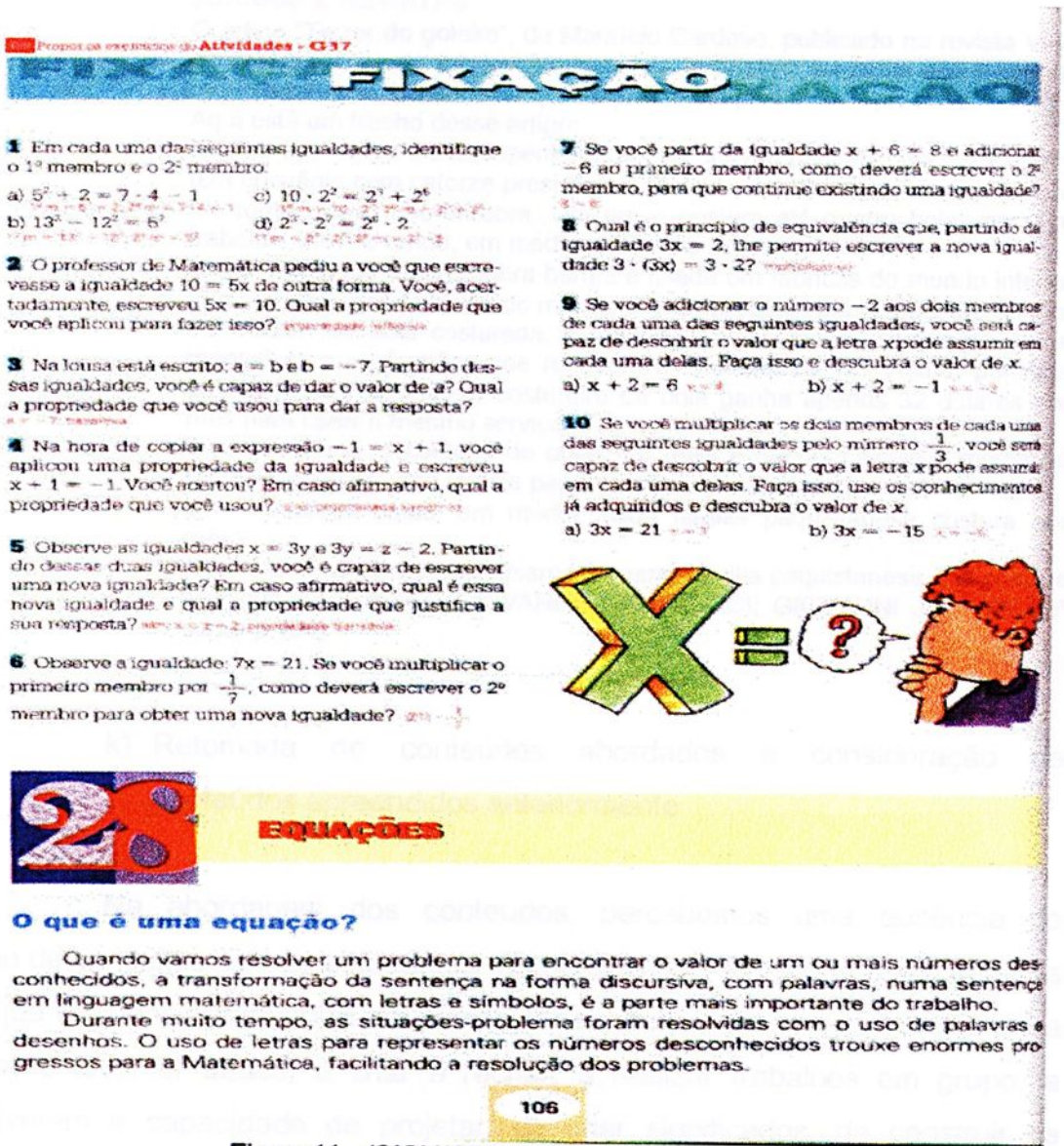
Figura 10 -(GIOVANNI, CASTRUCCI, GIOVANNI JR, 1998, 6ªs, p.10)

h) Ilustrações

As ilustrações estão colocadas de maneira equilibrada e desempenham um papel de colaborar na compreensão do conceito ou do problema proposto.

i) Tratamento dado à aquisição da linguagem matemática

Apesar da ausência de um dicionário matemático os autores têm o cuidado de associar os símbolos matemáticos aos seus significados e trabalham a linguagem matemática gradativamente.



Propostas de exercícios de Atividades - G37

FIXAÇÃO

1 Em cada uma das seguintes igualdades, identifique o 1º membro e o 2º membro.

a) $5^2 + 2 = 7 \cdot 4 - 1$ c) $10 \cdot 2^2 = 2^3 + 2^5$

b) $13^3 - 12^2 = 5^3$ d) $2^5 \cdot 2^7 = 2^6 \cdot 2$

2 O professor de Matemática pediu a você que escrevesse a igualdade $10 = 5x$ de outra forma. Você, acertadamente, escreveu $5x = 10$. Qual a propriedade que você aplicou para fazer isso?

3 Na lousa está escrito: $a = b$ e $b = -7$. Partindo dessas igualdades, você é capaz de dar o valor de a? Qual a propriedade que você usou para dar a resposta?

4 Na hora de copiar a expressão $-1 = x + 1$, você aplicou uma propriedade da igualdade e escreveu $x + 1 = -1$. Você acertou? Em caso afirmativo, qual a propriedade que você usou?

5 Observe as igualdades $x = 3y$ e $3y = z - 2$. Partindo dessas duas igualdades, você é capaz de escrever uma nova igualdade? Em caso afirmativo, qual é essa nova igualdade e qual a propriedade que justifica a sua resposta?

6 Observe a igualdade: $7x = 21$. Se você multiplicar o primeiro membro por $\frac{1}{7}$, como deverá escrever o 2º membro para obter uma nova igualdade?

7 Se você partir da igualdade $x + 6 = 8$ e adicionar -6 ao primeiro membro, como deverá escrever o 2º membro, para que continue existindo uma igualdade?

8 Qual é o princípio de equivalência que, partindo da igualdade $3x = 2$, lhe permite escrever a nova igualdade $3 \cdot (3x) = 3 \cdot 2$?

9 Se você adicionar o número -2 aos dois membros de cada uma das seguintes igualdades, você será capaz de descobrir o valor que a letra x pode assumir em cada uma delas. Faça isso e descubra o valor de x.

a) $x + 2 = 6$ b) $x + 2 = -1$

10 Se você multiplicar os dois membros de cada uma das seguintes igualdades pelo número $-\frac{1}{3}$, você será capaz de descobrir o valor que a letra x pode assumir em cada uma delas. Faça isso, use os conhecimentos já adquiridos e descubra o valor de x.

a) $3x = 21$ b) $3x = -15$

2

EQUAÇÕES

O que é uma equação?

Quando vamos resolver um problema para encontrar o valor de um ou mais números desconhecidos, a transformação da sentença na forma discursiva, com palavras, numa sentença em linguagem matemática, com letras e símbolos, é a parte mais importante do trabalho.

Durante muito tempo, as situações-problema foram resolvidas com o uso de palavras e desenhos. O uso de letras para representar os números desconhecidos trouxe enormes progressos para a Matemática, facilitando a resolução dos problemas.

106

Figura 11 - (GIOVANNI, CASTRUCCI, GIOVANNI JR, 1998, 6ªs, p.106)

j) Exploração de temas relevantes, sob o aspecto social, relacionados com o cotidiano dos alunos

A interdisciplinaridade e exploração de temas transversais, procurando relacionar a matemática com o cotidiano, aparece nos volumes na proposição de problemas e na seção "Jornais e Revistas". Esta última trabalha noções de estatística, gráficos e porcentagem e traz temas discutidos na imprensa, que levam o aluno a aprender os conteúdos e podem conduzi-lo a uma reflexão sobre questões sociais. Como observamos no exemplo:

> **JORNAIS E REVISTAS**
> **O artigo "Terror do goleiro", de Maurício Cardoso, publicado na revista Veja** de 5/11/97, trata da fabricação de bolas de futebol. As bolas são feitas de modo artesanal, um trabalho que requer muita paciência e precisão.
> Aqui está um trecho desse artigo:
> No Brasil, a tarefa é desempenhada por presos em penitenciárias. A Penalty tem convênio com catorze presídios do interior do Estado de São Paulo, que lhe fornecem a mão-de-obra. Um preso costura até quatro bolas por dia, trabalho que lhe rende, em média, 120 reais por mês.
> A exploração de mão-de-obra barata é usada em fábricas do mundo inteiro. O maior produtor de bolas do mundo é o Paquistão. Lá as indústrias pagam 1,20 dólar por bola costurada, o que dá, em média, 96 dólares de renda mensal para as famílias que recebem a encomenda. No Vietnã, potência emergente no negócio, o costureiro de bola ganha apenas 32 dólares por mês para fazer o mesmo serviço.
> 1. Pesquise a cotação do dólar em reais e depois calcule a média da renda mensal de uma família paquistanesa, que se dedica a essa atividade.
> 2. Quantas bolas, em média, cada família paquistanesa costura por mês?
> Qual é a renda anual, em dólares, de uma família paquistanesa que costura 105 bolas por mês? (GIOVANNI; CASTRUCCI; GIOVANNI JR, 1998, 6ª série, p 101)

k) Retomada de conteúdos abordados e consideração de conteúdos apreendidos anteriormente

Na abordagem dos conteúdos, percebemos uma ausência de discussão de conceitos com os estudantes. Os autores não se reportam aos saberes prévios que os alunos adquiriram em outras séries, nem habituam os estudantes a interpretar e levantar dados, a criar e recriar, a realizar trabalhos em grupo, a desenvolverem a capacidade de projetar, de criar significados, de construir os próprios instrumentos para resolver problemas. Os exercícios propostos é que têm o papel de articuladores entre as diversas esferas da matemática. Porém essa

unesp

articulação não é constante, assim como a retomada de conteúdos abordados anteriormente.

l) Proposição de trabalho com instrumentos relacionados ao mundo atual (calculadora, computador, etc...)

Não notamos uma proposta concreta de trabalho com a calculadora, seja para explorá-la como instrumental matemático ou para resolver questões, salvo uma ou duas vezes no decorrer dos quatro volumes.

m) Resolução de problemas e atividades propostas

Os problemas são colocados no fim de cada capítulo, após ter-se garantido que os alunos já possuem o instrumental para resolvê-los.

As atividades para os alunos são muitas, pois cada volume do livro didático é acompanhado de um caderno de atividades, mas pouco variadas. Consistem basicamente em exercícios de aplicação, nos quais a técnica para resolver é enfatizada.

Os problemas são, na sua maioria, de aplicação[3], e não permitem várias soluções. Não há propostas de jogos, pesquisas, estimativas, cálculo mental, observações, realizações de projetos, entre outros, e tampouco de criar e recriar problemas frente a operações realizadas, nem de habituar-se a interpretar e levantar dados.

O aluno é pouco incentivado a desenvolver pesquisa individual e estratégias pessoais de cálculo. Com isso a criatividade é pouco trabalhada. No caderno de atividades os autores propõem alguns problemas intitulados "Desafios", que são um pouco mais criativos, e no livro didático, em seções como "Explorando a Geometria, Explorando Medidas, Explorando a Álgebra, Explorando Números, Explorando Gráficos", apresentam atividades que propiciam ao aluno um trabalho que o leva a perceber regularidades e formular hipóteses. Lamentamos que estes

[3] Problemas de aplicação – são aqueles que geralmente estão relacionados ao conteúdo teórico trabalhado, retratam situações reais do dia-a-dia e exigem o uso da matemática para serem resolvidos através de conceitos, técnicas e procedimentos.



não apareçam de forma regular e constante no decorrer de toda a coleção. Como exemplo, mostramos o exercício:

> Explorando Medidas
> **Márcia está preparando um bolo. Ela já separou todos os ingredientes e** falta apenas o leite. Na receita são 300 ml e Márcia não sabe com medir essa quantidade, pois os únicos recipientes que ela possui são uma jarra de 500 ml e outra de 200 ml.
> 1. No lugar de Márcia, descreva como você faria.
> 2. Para tirar água de um poço você possui apenas dois baldes: um de 5 litros e um de 3 litros. Você precisa de exatamente 1 litro de água. Como você pode fazer?
>
> (GIOVANNI; CASTRUCCI; GIOVANNI JR, 5ª série, p. 248)

O livro não traz um dicionário matemático e as atividades propostas não levam o estudante à necessidade de recorrer a esse recurso.

As situações-problema propostas são situações vividas pelos estudantes ou com as quais eles poderão um dia se confrontar.

As atividades são apresentadas em ordem crescente de dificuldade. Notamos a preocupação de que os primeiros exercícios ou problemas dêem confiança ao estudante.

Após o término do capítulo, os autores propõem sempre uma bateria de exercícios ou problemas, que se intitula "Retomando o que aprendeu", pelos quais pretendem efetuar uma revisão do que foi ensinado, solicitando então que o aluno resolva mais exercícios e problemas sobre o assunto, sem, contudo, retomar o ensinado ou propor sugestões ao aluno para aprender o que não foi aprendido. Às vezes, encontramos alguns exercícios semelhantes aos já colocados anteriormente.

Por exemplo, no livro da 5ª série, no capítulo 8, observamos o seguinte exercício na seção "Atividade de Fixação":

> 19) O Canal do Panamá tem 65 km de extensão. Um mapa foi feito de tal forma que cada 20 km reais correspondem a 1 cm no mapa. Nessas condições, com quantos centímetros está representada a extensão do canal do Panamá, nesse mapa? (GIOVANNI; CASTRUCCI; GIOVANNI JR, 5ª série, p 217)



No mesmo capítulo na seção "Retomando o que Aprendeu", há este exemplo :

> 1) O Canal do Panamá tem 65 km de extensão. Um mapa foi feito de tal forma que cada 20 km reais correspondem a 1 cm no mapa. Nessas condições, com quantos centímetros está representada a extensão do canal do Panamá, nesse mapa? (GIOVANNI; CASTRUCCI; GIOVANNI JR, 5ª série, p 233)

n) Linguagem

A linguagem utilizada pelos autores é de possível compreensão pelos estudantes. Porém, observamos a ausência de discussão do texto, convidando o aluno a participar, a refletir sobre as questões propostas, e a relacionar o lido com os saberes que possui. Acreditamos que todo o cuidado deve ser tomado com relação à linguagem. Exercícios propostos com instruções como as relatadas abaixo podem não estar ao alcance da compreensão de um aluno de 7ª série.

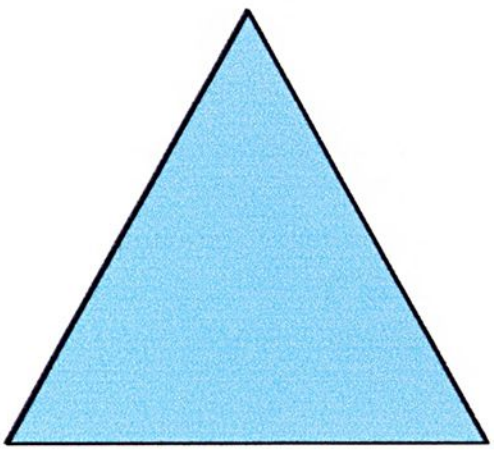
Explorando Geometria

Você vai precisar de:

- Lápis
- Papel de seda
- Régua
- Tesoura
- cola

Não pode usar transferidor

Reproduza duas vezes esse triângulo:



> Para cada item a seguir, dê a medida dos lados e dos ângulos do triângulo que se pede para colar no caderno, classificando-o, a seguir, quanto aos lados e quanto aos ângulos.
> 1. Cole no caderno um dos triângulos.
> 2. Dobre o outro triângulo de modo que um dos vértices recaia sobre outro vértice. Corte-o na dobra e cole uma das partes no caderno.
> Pegue a outra parte do triângulo obtida no item 2. Faça uma dobra para obter a bissetriz do menor ângulo, corte –a na dobre e cole o triângulo maior no caderno. (GIOVANNI; CASTRUCCI; GIOVANNI JR, 7ª série, p. 221)

o) Indicação de obras utilizadas pelo autor e que permitam a ampliação das informações trazidas no livro didático

A coleção apresenta a correção dos exercícios e a bibliografia utilizada, porém não observamos a indicação de outras obras para enriquecer o estudo do aluno.

q) Livro do Professor

No livro do professor são colocados os objetivos de cada conteúdo e há uma série de atividades sugeridas para contribuir com o trabalho da sala de aula, na maioria retiradas de publicações recentes da área de Educação Matemática. Lamentamos que essas considerações não estejam revertidas em atividades efetivamente incorporadas ao livro dos estudantes.

Investigando e explorando novos conceitos através da resolução de problemas

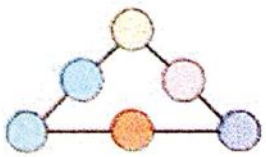
Como vimos, uma das metodologias mais importantes no ensino da Matemática é a resolução de problemas. Ela possibilita ao aluno fazer matemática.

Não nos referimos aos problemas tradicionais, que deixam evidente no enunciado os caminhos que permitem chegar à solução, mas àqueles que desafiam o aluno a buscar soluções criativas.

O trabalho com resolução de problemas é um processo lento, porque requer uma análise do problema, a sua interpretação, a decisão quanto aos caminhos a serem seguidos, a discussão quando do aparecimento de diferentes soluções.

Como exemplo, vamos usar um problema, que está citado na *Proposta curricular de Matemática para o CEFAM e habilitação específica para o magistério*, publicado pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo/CENP, 1990.

Dispor os números 1 a 6 na pilha de triângulos abaixo, de modo que a soma dos números em cada lado do triângulo seja 9.



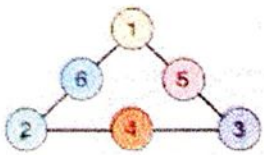
Esse é um problema que gera muita discussão. Geralmente, os alunos buscam solucioná-lo por tentativas.

No entanto, o enunciado é propositadamente impreciso, porque não deixa claro, por exemplo, se os números podem ser repetidos ou não.

Nesse momento o professor interfere, discutindo e esclarecendo o enunciado, de modo que todos os alunos façam a mesma leitura do problema. Desse modo, o primeiro passo na resolução de um problema é vencido: a compreensão.

A segunda etapa é a análise da solução obtida.

Vamos supor que a solução obtida pela maioria da classe seja a do triângulo abaixo:



Perguntar:
— Essa é a única solução?
— Como ela foi encontrada?
— O que você observa nessa solução?

Alguns alunos podem dizer que a solução não é única e apresentar outras soluções:



que são obtidas umas das outras por rotação dos lados do triângulo ou por simetria em relação a um lado.

O importante é os alunos perceberem que, qualquer que seja a resposta, os números 1, 2 e 3 ocupam os vértices do triângulo.

Uma vez esses números colocados, os outros são facilmente encaixados.



Figura 12 - (GIOVANNI, CASTRUCCI, GIOVANNI JR, 1998, 6ªs, livro do professor, p.47)

Os pressupostos que fundamentam a elaboração da coleção não ficam claros. Também não é explicitado qual é o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem de matemática. Tendo em vista que o livro didático é realizado com base nas necessidades dos alunos e dos docentes seria mais que necessário que os aspectos já citados ficassem declarados nas obras didáticas, o que facilitaria a compreensão do trabalho pedagógico proposto.

A coleção apresenta a correção dos exercícios e a bibliografia utilizada. Sugere aos professores indicações de bibliografias para enriquecer seu trabalho, com sugestões de livros paradidáticos e informações sobre publicações e grupos de estudo em Educação Matemática, que poderão auxiliá-los nas tarefas pedagógicas.

4. DIFERENÇAS, SEMELHANÇAS E IMPLICAÇÕES

Segundo o Caderno AVA/2000 – Avaliação do Rendimento Escolar do Paraná, os resultados da aferição ao qual foram submetidos estudantes da 8ª série do ensino fundamental demonstraram que os alunos paranaenses têm dificuldades na aprendizagem de matemática nas áreas: números e operações, operações algébricas, noções de estatística e, sobretudo, em medidas e geometria.

Pretendemos aqui utilizar a análise realizada dos resultados das avaliações apontadas no caderno AVA, que faz considerações importantes, conduzindo-nos à reflexão sobre o processo ensino-aprendizagem em Matemática, do aluno residente em Londrina.

Os dados dessa avaliação, que veremos a seguir, demonstram que o professor de Matemática deverá utilizar-se de todos os mecanismos possíveis para procurar propiciar uma melhora na aprendizagem dos alunos e, para isso, será necessário inclusive ter um cuidado extremo ao escolher um livro didático. Precisará valorizar o momento da escolha desse material, que será utilizado por três anos, optando por obras que realmente possam trazer uma proposta de efetiva contribuição para o ensino e aprendizagem da matemática.

A AVA 2000 coloca em 4 níveis de desempenho a aprendizagem dos alunos:

- Nível I (média abaixo de 225 pontos) – Revela que os alunos não demonstraram ter aprendido os conteúdos presentes na AVA.
- Nível II (média entre 225 e abaixo de 250 pontos)– Os alunos estão em fase inicial de aprendizagem para vários conteúdos do Ensino Fundamental, 2º segmento.
- Nível III (média entre 250 e abaixo de 275 pontos) – Aqui os alunos demonstram estar em fase inicial de aprendizagem para uma parte dos conteúdos do Ensino Fundamental, 2º segmento e já apresentam estar em fase mais adiantada para outros.

unesp

- Nível IV (média igual e acima de 275 pontos) – Revela que os alunos estão em fase inicial para alguns conteúdos, em fase mais adiantada de aprendizagem para outros e que aprenderam muitos assuntos de matemática do Ensino Fundamental, 2º segmento.

A média dos alunos do Paraná que participaram da AVA foi 250 pontos. O que significa que os alunos estão concluindo a 8ª série com sérias defasagens de aprendizagem.

As questões em que os alunos apresentaram maior dificuldade, segundo a AVA 2000, foram as relativas à geometria e medidas.

O item mais difícil dessa prova, acertado apenas por 11% dos 30.097 alunos, foi resolver um problema contextualizado envolvendo cálculo de área.

Reportando-nos às coleções analisadas e tendo em vista a aprendizagem dos alunos, verificamos como é importante que os livros didáticos apresentem os conteúdos com um tratamento de igual valor, principalmente medidas e geometria, trabalhando ao longo dos volumes em diferentes momentos, de modo contextualizado.

> O tema medidas é importante devido a sua forte relevância social, por ter um evidente caráter prático e utilitário. Este motivo é suficiente para incluí-la nos currículos de Matemática. Além disso, o trabalho com medidas proporciona conexões entre os diversos temas matemáticos.
> É importante propor, em sala de aula atividades de composição e decomposição de figuras para o cálculo de área e não somente o cálculo de área de polígonos isolados. Este tipo de atividade desenvolve nos alunos formas de raciocínio e processos como dedução, indução, intuição, analogia e estimativa. (PARANÁ, 2001, p. 50)

As concepções de Matemática expressas nos livros didáticos analisados escolhidos para serem usados nas escolas públicas de Londrina, para o ensino das gerações, apresentam contrastes entre si, poucas semelhanças e diferentes implicações para o processo ensino-aprendizagem.

unesp

5.1 Contrastes

No livro didático "Matemática Hoje é Feita Assim", observamos uma proposta inovadora, em sintonia com trabalhos de Educação Matemática publicados no Brasil.

Com as mudanças ocorridas no mundo, aponta-se a necessidade de estabelecer uma nova forma de fazer matemática, com transparência, compreensão, articulação, crítica e criatividade. E isso está presente na obra acima referida. O aluno é visto como alguém com capacidade de intervenção crítica e criativa, frente a situações não previstas e previsíveis, sendo chamado a vivenciar situações e enfrentar questões ricas, complexas, de caráter interdisciplinar. Como nos diz Chacón, 1998:

> Consideramos que tener en cuenta el aprendizage desde la perspectiva sociocultural y desde la perspectiva del estudiante como actor social nos exige trabajar e integrar distintas aproximaciones: investigaciones que desarrollan una aproximacion sociocultural e la instruccion, estudios sobre comunidades de aula en las que la matemática es construida socialmente e investigaciones que documentan las discontinuidades de la matemática en la escuela u en la vida cotidiana. (p. 11)

Na obra "A Conquista da Matemática – Nova", existe um discurso pronto, acabado, revelando uma concepção de aluno passivo, cuja realidade é externa a ele, e cuja intervenção é muito pouco solicitada. O aluno é chamado a realizar exercícios e mais exercícios de forma repetitiva e mecânica.

> [...] De modo análogo, aprender MATEMÁTICA é mais do que aprender técnicas de utilização imediata; é também interpretar, construir ferramentas conceituais, criar significados, sensibilizar-se para perceber problemas tanto quanto preparar-se para equacioná-los ou resolvê-los, desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de conceber, projetar, transcender o imediatamente sensível. (SÃO PAULO, 1992, p.13)

No livro "Matemática Hoje é Feita Assim" existe uma articulação entre as finalidades da educação em matemática e a formação cidadã, a partir do momento em que privilegia a construção da autonomia dos estudantes, a formação do espírito ético e crítico, o resgate da visão histórica e social dos conteúdos. Os próprios PCN ressaltam a importância dessa articulação:

unesp

> A compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais também dependem da leitura e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. Ou seja, para exercer a cidadania, é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente, etc... (BRASIL, 1997, p.30)

O aluno é alguém que constrói e reconstrói o saber, um ser ativo, que traz os conhecimentos prévios. O professor mantém uma interação com os alunos, possibilitando espaço para que realizem suas conjecturas, observem regularidades, troquem pontos de vista e negociem conclusões e, segundo Carvalho (1994), isso é fundamental:

> [...] a sala de aula não é o ponto de encontro de alunos totalmente ignorantes com o professor totalmente sábio, e sim um local onde interagem alunos com conhecimentos do senso comum, que almejam a aquisição de conhecimentos sistematizados, e um professor cuja competência está em mediar o acesso do aluno a tais conhecimentos.
> [...] se o alunos não puderem perceber o conhecimento matemático que já possuem, dificilmente terão um bom aprendizado, pois tal competência vem sendo continuamente negada em sua história escolar. (p. 16)

Não há garantias de um efetivo trabalho voltado para a cidadania no livro "A Conquista da Matemática Nova", tendo em vista que: não há regularidade no tratamento das informações, não há problemas em aberto, o aluno não é chamado a realizar conclusões, a conjecturar, a observar, a realizar trabalhos em grupo, entre outros, de forma constante.

> As apresentações matemáticas, quer em livros ou na sala de aula, são freqüentemente julgadas autoritárias, e isso pode fazer surgir ressentimentos por parte do aluno. Idealmente, a instrução matemática diz: "Vinde, raciocinemos juntos." Mas o que o instrutor geralmente diz é: "Olha, eu lhe digo que é desta maneira." Isso é demonstração por coerção. (DAVIS; HERSH, 1985, p.318)

No nosso ponto de vista, em "Matemática Hoje é Feita Assim", a escola é entendida como um espaço escolar para crescimento em grupo, conectada com as coisas do mundo e da sociedade, um espaço laboratório para realizar análises críticas, projetos e reflexões, dados os vários trabalhos propostos para serem realizados em dupla, em grupo, entre outros, e os vários momentos em que o autor convida os alunos para discutirem entre si.

Em "A Conquista da Matemática Nova" , vemos como proposta de trabalho aos estudantes a resolução de problemas e exercícios individualmente. O livro didático parece ter como uma das funções principais possibilitar estudos individuais.

A linguagem utilizada em "Matemática Hoje é Feita Assim", é muito acessível aos alunos, clara e próxima do mundo dos estudantes. Em "A Conquista da Matemática – Nova", a linguagem também é acessível, mas não tão próxima, não com caráter tão coloquial.

5.2 Semelhanças

Há um esforço intenso, nas duas coleções, de oferecer aos estudantes os conceitos corretos do ponto de vista matemático e em propor resolução de problemas. Porém, a grande maioria dos problemas propostos em "A Conquista da Matemática - Nova" são de aplicação. Em "Matemática Hoje é Feita Assim" encontramos, além dos problemas de aplicação, problemas em aberto, cálculos realizados para a criação dos problemas, entre outros.

> Seria um engano supor que a resolução de problemas seja puramente uma questão intelectual: persistência e emoções desempenham, nesse caso, um papel importante. Fraqueza de vontade e aquiescência por comodismo para fazer um pouquinho podem bastar para um problema rotineiro nas salas de aulas. Mas, para resolver um problema científico sério, é necessária uma força de vontade capaz de sobreviver a anos de trabalho e decepções amargas.
> [...] o professor que realmente deseja ajudar o aluno deve, antes de tudo, estimular a sua curiosidade, incutir-lhe certo desejo de resolver o problema. O professor deve também conceder algum tempo ao aluno, para que ele tome a decisão e se dedique à sua tarefa.
> Ensinar a resolver problemas é educar a vontade. Na resolução de problemas que, para ele, não são muito fáceis, o estudante aprende a perseverar a despeito de insucessos, a apreciar pequenos progressos, a esperar pela idéia essencial e a concentrar todo o seu potencial quando este aparecer. Se o estudante não tiver, na escola, a oportunidade de se familiarizar com as diversas emoções que surgem na luta pela solução, a sua educação matemática terá falhado no ponto mais vital. (POLYA, 1994, p. 114)

Percebemos também certa atenção à autonomia e qualificação do trabalho docente no livro dos professores nas duas obras. Numa, "A Conquista da Matemática – Nova", a proposição de atividades criativas que poderão auxiliar o trabalho docente, e na outra, indicação de lugares onde o professor pode buscar o

unesp

aperfeiçoamento, a partir de bibliografias que discutem educação matemática, entre outros.

5.3 Implicações

Quando os autores apresentam o conteúdo, os conceitos, sem conduzir os alunos a uma discussão conceitual, a matemática é apresentada como uma ciência pronta e acabada, que nega o valor de experiências cotidianas, do patrimônio histórico, das discussões que os matemáticos vêm realizando e acumulando ao longo dos tempos e, com isso, a matemática fica muito distante da vida dos estudantes. A esse respeito, os PCN elucidam:

> [...] essa concepção linear faz com que, ao se definir qual será o elo inicial da cadeia, tomem-se os chamados fundamentos como ponto de partida. É o que ocorre, por exemplo, quando se privilegiam as noções de "ponto, reta e plano" como referência inicial para o ensino de Geometria ou quando se tomam os "conjuntos" como base para a aprendizagem de números e operações, o que não é, necessariamente, o caminho mais adequado. (BRASIL, 1997. p.25)

Se o diálogo não é estabelecido entre autor e leitor, o estudante pode distanciar-se ou acreditar no que tem sido colocado, mas negando os conhecimentos que possui, as experiências de vida que realizou, tornando-se um observador passivo do mundo.

> A autonomia não se restringe somente ao plano moral do "certo-errado", mas, também e principalmente, diz respeito ao plano intelectual do "verdadeiro-falso". Na escola as crianças são, em geral, desencorajadas a pensar autonomamente. No entanto, embora aceitem por um momento as explicações dos adultos, continuam a pensar e a relacioná-las com as coisas que já sabem. [...]
> Os alunos só aprendem a pensar por si próprios se tiverem oportunidade de explicar os seus raciocínios em sala de aula ao professor e aos seus colegas. (CARVALHO, 1994, p.98)

A proposta de ensinar matemática valorizando a pesquisa, a experimentação, o saber, a cultura, articulando o senso comum e saber científico, relacionando a matemática ensinada com a realidade dos alunos, com os conflitos pessoais e sociais, mostra uma matemática acessível aos estudantes, implica num processo de afirmação da autonomia e independência dos mesmos, mostrando que os alunos, a compreensão, a reflexão e a crítica são valorizados.

unesp

> É importante que o aluno aprenda a raciocinar e a comunicar-se matematicamente. O estímulo à capacidade de ouvir, discutir, escrever, ler idéias matemáticas, interpretar significados, pensar de forma crítica e desenvolver o pensamento indutivo/dedutivo, é o caminho que vai possibilitar a ampliação da capacidade de abstrair elementos comuns a várias soluções, para fazer conjecturas, generalizações e deduções simples, como também para o aprimoramento das representações, ao mesmo tempo em que permitirá aos alunos a conscientização da importância de comunicar suas idéias com concisão. (PARANÁ, 2001, p.55)

A discussão dos conteúdos e abordagens dos livros didáticos estudados nesse trabalho, a reflexão sobre as habilidades e competências que são oportunizadas pelos mesmos mostram que o processo de escolha e seleção do material de apoio às aulas é um trabalho pedagógico importantíssimo, que poderá ou não favorecer a aprendizagem matemática dos estudantes. Esse cuidado é uma das contribuições que o professor poderá oferecer para que os alunos tenham maiores condições de superar as dificuldades na aprendizagem de matemática.

unesp

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada nesse trabalho não se contrapõe aos critérios que orientam a classificação dos livros didáticos pelo MEC. Verificamos que alguns professores - 33,92% (na primeira opção) e 44,64% (na segunda opção) - ainda continuam trabalhando com obras didáticas menos recomendadas, apesar da crítica contida no Guia de Livros Didáticos, das publicações de matemática e do extenso trabalho desenvolvido pelos pesquisadores em Educação Matemática pelo Brasil, que publicam considerações mais atualizadas sobre o ensino da área.

O professor, enquanto profissional da educação, apropria-se de teorias de conhecimento, tem sua visão de mundo e de homem; a tudo isso, agregam-se ainda os seus conflitos e os modelos que ficaram durante seu processo de formação.

Todas essas variáveis interpenetram-se e fazem com que ele apresente muita dificuldade para reconhecer, no processo ensino-aprendizagem, os caminhos que efetivamente poderão contribuir para a realização de um trabalho docente afirmativo e comprometido com o sucesso do aluno na aprendizagem da matemática.

Embora haja avanços e maior consciência dos professores sobre o que é necessário fazer em educação matemática, como a necessidade de trabalhar os conteúdos de forma contextualizada, de reconhecer e contornar as falhas que os livros apresentam, de incluir outros recursos e atividades práticas além das propostas nos livros, algumas coisas não acontecem na realidade com a freqüência desejada – conforme foi constatado nos depoimentos de alguns professores participantes deste trabalho e demonstrado nos resultados de Avaliação do Sistema do Paraná.

Reconhecemos que parte dos professores já sabe como desenvolver um trabalho que propicie a aprendizagem de matemática aos seus

unesp

alunos. Porém, o grande desafio é transformar o conhecimento em Educação Matemática, que refletem o modo atual de pensar o ensino e aprendizagem da área, em ação, em prática concreta de sala de aula.

Os cursos de formação de professores também podem contribuir com a melhoria e a transformação da prática docente. As Universidades têm uma dívida enorme com as licenciaturas. Faz-se necessário priorizar uma boa formação, com um currículo que possa contribuir para o professor enfrentar questões pedagógicas atuais como selecionar materiais didáticos, elencar conteúdos essenciais, discutir e elaborar o projeto pedagógico, planejar uma recuperação de estudos de forma paralela, compreender, atuar, enfrentar e mediar as relações de conflito que surgem na sala de aula, entre outros.

O conteúdo se modificou na era da informação, ele não é um fim, mas um meio para o desenvolvimento do ser. O momento de escolher um livro didático é importantíssimo. É nessa hora que se faz uma previsão do trabalho que será realizado nos próximos três anos e que trará conseqüências à aprendizagem dos alunos.

O trabalho com o professor de matemática, mediante uma capacitação que o ajude a refletir, a perder vínculos com trabalhos anteriores que ele têm como certos, sedimentados (por exemplo, a prática de muitos exercícios, a não realização de atividades em grupo, etc...) é necessário para que o mesmo possa realizar um trabalho que articule a matemática com as outras ciências, com as questões sociais, com ela mesma e, sobretudo mostrar a matemática como uma construção humana para resolver problemas humanos.

Apesar das diferenças entre as duas coleções pesquisadas neste trabalho, percebemos que existe uma preocupação em aproximar a matemática da vida cotidiana. As conexões observadas na análise das obras didáticas são válidas e extremamente positivas. Porém, todo o cuidado deve ser tomado para que as atividades com intuito de contextualizar não se transformem em apenas uma "mercadoria" mais vendável, ou caracterizem-se como mais um modismo no ensino da matemática devem ser tomados. É preciso reconhecer que existem situações de

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

ensino em que o contexto é genuinamente matemático, isto é, decorre de um problema, pergunta, investigação que dizem respeito a um determinado conteúdo matemático.

Admitimos que houve avanços na concretização das propostas da Educação Matemática para o ensino fundamental, e que estão incorporadas em currículos e documentos oficiais como os PCN e em algumas obras didáticas. Porém, uma grande parte dos professores têm o livro didático como uma importante fonte de referência e suas atividades de ensino centram-se nesse material, tanto no aspecto teórico, quanto na proposição de exercícios. Derrubemos o mito de que, por ser o livro didático um material socializado, o mesmo necessariamente contempla as discussões e encaminhamentos provenientes de estudos da área de Educação Matemática. Por isso, consideramos importante que os professores tenham condições de realizar uma análise e seleção criteriosas, articuladas com a proposta pedagógica da escola.

As resenhas publicadas no Guia do Livro Didático deveriam conter trechos destacando os itens aos quais estão se referindo ou citar as páginas relevantes e irrelevantes, para que os professores, na escolha do livro didático, possam verificar esses aspectos de modo mais próximo.

Ao colocar nas aulas de matemática o diálogo, a negociação dos conteúdos, a liberdade de realizar estratégias, a proposição para trabalhos em grupo, a história da matemática, a contextualização dos conteúdos, a proposição de exercícios em aberto, sem solução, com várias soluções, entre outros, a matemática é vista e entendida com reflexão e crítica e de modo significativo pelos estudantes.

É na sala de aula que a prática articulada com a teoria, como uma atividade concreta, acontece. Para que esse trabalho possa atender as necessidades atuais de formação de um homem crítico e participativo, é necessário que o professor resgate a sua posição enquanto aprendiz e co-autor de sua formação, superando propostas e práticas centradas nos discursos, em normas, em regras, distantes das necessidades dos alunos.

unesp

Construímos nossos conhecimentos com os nossos pares e também com os nossos alunos. Daí a necessidade de um permanente diálogo entre todas as partes, privilegiando a troca de experiência, a partilha de saberes, realizando uma reflexão crítica sobre a prática que desenvolvem, procurando compreender as concepções que permeiam essas práticas e reconstruindo-as progressivamente, sendo concomitantemente alguém que trabalha em sua formação e na dos seus alunos.

É desejável que o professor não fique isolado na sala de aula. Professor isolado é desestimulado, é importante que ele sinta-se pertencente a um grupo, ao grupo dos educadores em Matemática e estes, ao grande grupo de Educadores do Brasil. Para isso, além de um trabalho na formação dos professores, precisamos nos organizar e lutar pela implementação de políticas públicas que propiciem que os professores possam conversar, trocar com os pares, socializar o seu saber e sua prática, viabilizando assim o aprimoramento mútuo.

No caso específico do estado do Paraná, faz-se necessário maior número de horas-atividade, maior número de reuniões, incentivo e auxílio para aquisição de materiais bibliográficos, a fim de que os professores realizem pesquisas, participem de congressos e cursos da área. Além de tudo isso, as publicações dos professores, com suas experiências, são instrumentos que tornam socializados os saberes, contribuindo assim para o crescimento de seus pares.

Transformar desacertos em acertos, para isso é imprescindível reflexão, crítica, transformando em ação o que for preciso. Questionando e modificando nossa formação, a prática docente, as condições de trabalho, a remuneração, o projeto pedagógico da escola, a organização dos conteúdos, o material didático, os problemas sociais que os alunos apresentam e que eclodem na sala de aula.

Ao lutar pelo acesso a um conhecimento matemático de excelente qualidade, estaremos contribuindo para a cidadania dos alunos, por uma sociedade mais justa, mais solidária, mais fraterna, com políticas que beneficiem a maioria dos excluídos do país. Excluídos não só da matemática, mas também da vida.

unesp

Referências Bibliográficas

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. **Filosofia da Educação.** 2ª ed. São Paulo: Moderna, 1996.

BAUMGART, J. K. **Álgebra: tópicos de história da matemática.** São Paulo: Atual, 1992, v.1.

BERNSTEIN, Basil. **Sociologia da Educação: aspectos das relações entre a educação e a produção.** In: GRÁCIO, Sérgio, et. Al. Sociologia da Educação. Lisboa: Livros Horizonte, 1982.

BIGODE, Antonio José Lopes. **Matemática hoje é feita assim**. São Paulo: FTD, 2000. (Coleção)

BOURDIEU, Pierre. **Reprodução Cultural e Reprodução Social**. In: GRÁCIO, Sérgio, et. al. Sociologia da Educação. Lisboa: Livros Horizonte, 1982.

BOYER, Carl B. **História da matemática**. São Paulo: Edgard Blucher, 1974.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **O que é educação**. São Paulo: Brasiliense, 1984.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de Livros Didáticos: 5ª a 8ª séries**. Brasília, 2001.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília, 1996.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática.** Brasília, 1997.

CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos fundamentais da matemática**. Lisboa: Livraria Sá da Costa, 1984.

CARVALHO, Dione Luchesi. **Metodologia do ensino da matemática.** 2ª ed. São Paulo: Cortez, 1994.

_____. **A interação entre o conhecimento matemático da prática e o escolar.** (tese). Campinas : UNICAMP - Faculdade de Educação, 1995.

CHACÓN, Inês Mª Gómez. **Matemática y Contexto:** enfoques y estrategias para el aula. Madrid: Narcea, 1998.

COVRE, Maria de Lourdes Manzini. **O que é cidadania**. São Paulo: Brasiliense, 1991. (Coleção Primeiros Passos)

D' AMBROSIO, Ubiratan. **Da Realidade à Ação: reflexão sobre Educação e Matemática.** Campinas: Summus, 1986.

_____. **Ação Pedagógica e Etnomatemática como marcos conceituais para o ensino da Matemática**. In: BICUDO, Maria Aparecida Viiggiani. Educação Matemática: São Paulo: Moraes, 1987.

_____. **Concepção dialética da educação**. 10. Ed. São Paulo: Cortez, 1997.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática.** São Paulo: Ática, 1989.

_____. **Matemática: contexto e aplicações.** São Paulo: Ática, 1999. (coleção)

DANYLUK, Ocssana Sônia. **Alfabetização matemática :** o cotidiano da vida escolar. 2 ed. Caxias do Sul: EDUCS, 2 ed., 1991.

DAVID, Maria Manuela Martins Soares. Inovação no Ensino da Matemática Elementar. **Revista Presença Pedagógica**, jan-fev , p. 57-65, 1995.

DAVIS, Philip J.; HERSH, Reuben. **A experiência matemática.** Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1985.



DEMO, Pedro. Desafios Modernos da Educação. Petrópolis: Vozes, 1993.

DUARTE, Maria da Conceição. Investigação em ensino de ciências: influências ao nível dos manuais escolares. **Revista Portuguesa de Educacão**. Minho, v. 12, n.2, p. 227-248, 1999.

DUARTE, Newton. O compromisso político do educador no ensino de Matemática. **Revista Ande**. São Paulo, nº 9, 1985.

FASHEH, Munir. **Matemática, cultura e poder**. Berkeley, Califórnia, 1980.

FERREIRA, Eduardo Sebastiani. Entrevista. **Educação Matemática em Revista.** São Paulo, v.8, n11, p.4-7, dezembro 2001.

FORQUIN, Jean Claude. **Escola e cultura: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática de liberdade.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.

_____. **A importância do ato de ler.** 36. ed. São Paulo: Cortez, 1998.

_____; SCHOR, Ira. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor.** Rio de Janeiro : Paz e Terra, 1987.

FREITAG, Barbara; COSTA, Wanderly F. da; MOTTA, Valéria R. **O livro didático em questão**. São Paulo: Cortez, 1993.

GADOTTI, Moacir. **O pensamento pedagógico brasileiro**. São Paulo: Ática, 1995.

_____. **Concepção Dialética da Educação**. 10. ed. São Paulo: Cortez,1997.

GERDES, Paulus. **Etnnomatemática : cultura, matemática, educação.** Maputo: ISP-SAREC-ASPI, 1991.

GIOVANNI, José Ruy; CASTRUCCI, Benedito; GIOVANNI JR, José Ruy. **A conquista da matemática – nova**. São Paulo: FTD, 1998. (Coleção)

GIROUX, Henry. **Escola crítica e política cultural**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1992.

GRANELL, Carmem Gómez. **A aquisição da linguagem matemática: símbolo e significado**. In: TEBEROSKY, Ana. TOLCHINSKY, Liliana (ORG). Além da Alfabetização – a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática. São Paulo: ÁTICA, p. 257-283, 1998.

IMENES, Luiz Márcio Pereira. **Um estudo sobre o fracasso do ensino e da aprendizagem da matemática.** (dissertação). Rio Claro: UNESP, 1989.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus professor, adeus professora?: novas exigências educacionais e profissão docente.** 3. ed. São Paulo: Cortez, 1999.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e realidade.** São Paulo: Cortez, 1990.

MAIA, Newton Freire. **A ciência por Dentro.** Petrópolis: Vozes, 1997.

MANZINI, Eduardo José. **A entrevista na pesquisa social.** São Paulo: Didática, v. 26/27, p. 149-158, 1991.

MIGUEL, Antonio; MIORIN, M. Angela. **O ensino da matemática**. São Paulo: Atual, 1986.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem.** São Paulo: EPU, 1999.

NOSSELA, Maria de Lourdes Chagas Deiró. **As belas mentiras: a ideologia subjacente aos textos didáticos**. 5ªed. São Paulo: Cortez/Moraes, 1981.

OTTE, Michael. **O formal, o social e o subjetivo: uma introdução à filosofia e à didática da matemática.** São Paulo: UNESP, 1993.

OZÁMIZ, Miguel de Guzman. **Tendências innovadoras en educacion matematica.** Madrid : Universidad Complutense de Madrid, 1999. Disponível em http://www.mat.ucm.e/deptos/am/guzman/tendencia.ensen.htm

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo da Escola Pública do Paraná**. Curitiba: SEED, 1990.

_____. **Cadernos AVA 2000: matemática, uma análise pedagógica.** Curitiba: SEED, 2001.

PIRES, Célia Maria Carolino. **Currículos de matemática: da organização linear à idéia de rede.** São Paulo: FTD, 2000.

_____. Novos desafios para os cursos de licenciatura em matemática. **Educação Matemática em Revista**. São Paulo , v.7, n 8 , p.10-15, junho 2000.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo enfoque do método matemático.** Rio de Janeiro: Interciência, 1994.

ROCHA, Iara Cristina Bazan da. Ensino de matemática: formação para a exclusão ou para a cidadania? **Educação Matemática em Revista**. São Paulo , v.8, n 9/10 , p.22-31, abr. 2001.

RODRIGUES Fº, Claudino. GURGEL, Célia Margutti do Amaral. Aspectos interativos e discursivos no ensino de matemática em séries iniciais: uma interpretação. **Educação Matemática em Revista.** São Paulo, v. 9, n. 12, p.46-54, jun. 2002.

RUDIO, Franz Victor. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. Petrópolis: Vozes, 1978.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Um discurso sobre as ciências**. São Paulo: Afrontamento, 1986.

SÃO PAULO. Secretaria do Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Proposta curricular para o ensino de matemática: 1º grau.** 4. ed. São Paulo: SE/CENP, 1992.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações.** 6ª ed. Campinas: Autores Associados, 1997.

_____. **Escola e democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre a educação política.** 33. ed. Campinas: Autores Associados, 2000.

_____. **Educação: do senso comum à consciência filosófica.** 13. ed. Campinas: Autores Associados, 2000.

SAVIANI, Nereide. **Saber escolar, currículo e didática :** problemas da unidade conteúdo/método no processo pedagógico. Campinas: Autores Associados, 1994.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Filosofia da educação: construindo a cidadania**. São Paulo: FTD, 1994.

TEIXEIRA, Manoel Lima Cruz. A formação do professor de matemática e a pesquisa em sala de aula. **Educação Matemática em Revista**. São Paulo , v.9, n 12 , p.40-45, junho 2002.

WEBER, Demétrio. AVANCINI, Marta. Estudante chega à 8ª série com nível de 4ª. **O Estado de São Paulo**, pág A24, 26/11/2000.

ANEXOS

ANEXO 1 - QUESTIONÁRIO (PROFESSOR)

1. Qual o livro didático utilizado por você?

2. Como foi realizada sua escolha?

   ( ) a partir de sua experiência profissional e conhecimento

   ( ) Direção da Escola ( )Supervisão da Escola

   Outros . Quais?_____

3. Qual(is) as coisas que julga importante encontrar no livro didático de matemática?

4. Está satisfeito com o livro escolhido?

5. Quais os recursos que utiliza em sala, além do livro didático?

6. Quais as dificuldades que encontra no livro?

7. Quais as vantagens que encontra no livro?

8. Tem o hábito de leitura? Possui livros em casa?

9. Você julga ser o livro indispensável em sua aula?

10. Você julga ser o livro indispensável para o aluno?

11. Já estabeleceu de alguma forma um "feedback" com o autor do livro escolhido? De que forma?

12. Tem conhecimento dos parâmetros curriculares de matemática?

ANEXO 2 - SÍNTESE DA ENQUETE REALIZADA COM PROFESSORES (21)

1) PARTICIPAÇÃO NA ESCOLHA DO LIVRO DIDÁTICO

Argumentos próprios (1)
Direção da Escola Indicou (1)
Não sabe, pois você não participou do processo de escolha (4)
A partir de sua experiência (2)
Supervisão da escola indicou (2)
"Não participei, pois assumiu a turma no 2º bimestre do ano letivo. Não havia como mudar pois todos os alunos já tinham o livro. Se pudesse escolher seria o dos autores Imenes e Trota." (P1)
"Foi escolhido a partir de um grupo que achou conveniente."(P2)
"Foi escolhido junto com outros professores de matemática." (P3)
"Era o único livro à disposição." (P4)
"Quando entrei para trabalhar na escola, os outros professores da área, já o haviam escolhido. " (P5)
"Pelos outros professores que trabalhavam na escola. " (P6)
"Foi um consenso entre os professores de matemática." (P7)
"Os docentes da escola optaram por este livro."(P8)
"A escolha foi feita por todos os professores de matemática, a partir da lista do MEC" (P9)
"Foi fruto de uma longa discussão na minha escola e prevaleceu a voz dos professores estatutários"(P10)
"Foi escolhido após uma palestra que assistimos com o autor, motivando o grupo a escolha"(P15)

2) AVALIAÇÃO SOBRE O LIVRO DIDÁTICO

a) Expectativas

Matemática para a vida (4)

Relacionar conteúdos com cotidiano	(4)
Mostrar situações práticas e contextualizadas	(1)
Conteúdos Curriculares	(1)
Aprendizagem Matemática	(1)
Dicionário Matemático	(2)
Supertestes	(2)
Atividades práticas	(1)
Problemas para dedução e raciocínio	(1)
Textos para interpretação	(1)
Exercícios e problemas cotidianizados	(3)
Atividades propostas com resolução de problemas	(1)
Exploração de exemplos do cotidiano	(1)
Desafios	(1)
Teoria no nível do entendimento do aluno	(1)
Ilustrações	(1)
Encardenação de qualidade	(1)
Sequëncia lógica dos conteúdos	(1)
Exercícios que possibilitem a construção do saber	(1)
Criatividade	(1)
Atividades adequadas às idades dos alunos	(1)

B) Críticas – nível de satisfação ou insatisfação.

"Estou satisfeita, porque o livro leva o aluno ao raciocínio. Pensar e argumentar." (P 1)

"Abordagens do livro: situações que não estão de acordo com a idade do aluno. Fora da realidade. No livro do professor consta uma parte com matemática na vida e no trabalho, planejamento e interdisciplinaridade. (só p/ professor) (P2)

"Em muitos aspectos sim e em outros não. Acho que o livro deveria ter mais explicações dos conteúdos. Como vantagem, o livro que trabalho traz bastante problemas cotidianos."(P 3)

"Os livros estão bem completos, apenas pecam pelo excesso de um ou outro quesito. (Exemplo: Giovanni e Giovanni Jr, Imenes e Lellis, eles satisfazem as minhas expectativas. O livro do Imenes que estou utilizando me satisfaz em parte porque deixa a

desejar nas expressões algébricas e aritméticas. A grande vantagem são os problemas relacionados com o dia a dia." (P4)

"Vantagens: apresenta dicionário, supertestes, leitura, discussões, perguntas de reflexão, figuras relacionadas aos conteúdos. Desvantagens: alguns conteúdos estão superficiais. " (P5)

"Sim, estou satisfeita. Porque o mesmo mostra o conteúdo de uma forma clara e prática."(P6)

"Sim, estou satisfeita. Vantagens - é o primeiro livro a trazer dicionário ilustrado e ainda supertestes. Desvantagens: o aluno não pode resolver os exercícios no livro."(P7)

"Sim, estou satisfeita. O livro apresenta vários problemas interessantes, falhando um pouco ao relacionar teoria/cotidiano. "(P8)

"Sim, estou satisfeita. Ele tem atividades bem elaboradas, diferente do tradicional."(P9)

"Sim, estou satisfeita porque os conteúdos são apresentados a partir de retomadas de séries anteriores, os exercícios são variados e interessantes para os alunos, contém jogos e atividades extra-classe." (P10)

"Não estou satisfeito, mas não tenho escolha, quando assumi as aulas ele já estava. A geometria está muito misturada com os outros conteúdos."(P11)

"Sim, estou satisfeita porque a teoria é apresentada a partir de problemas." (P12)

"Sim, estou satisfeita porque eu já o havia utilizado anteriormente e isso facilita muito as minhas aulas"(P13)

"Gosto do livro porque ele vem trabalhando com a álgebra de modo informal, desde a 5ª série" (P14)

"Estou satisfeita em partes. Ele contém bastante problemas relacionados com o cotidiano, mas, aborda conteúdos, como teoria de conjuntos que não existe mais no programa do Paraná"(P15)

"Não estou satisfeita com o livro que estou usando. Na parte da geometria, ele começa com a geometria plana e não com a espacial, fica mais difícil trabalhar com os alunos."(P16)

"Sim, estou satisfeita porque ele contém muitos problemas."(P17)

"Sim, estou satisfeita porque ele dá um enfoque muito bom na teoria."(P18)

"Sim, estou satisfeita, as vantagens são que o livro contém problemas da vida dos alunos, mas, é muito poluído visualmente."(P19)

"Sim, estou satisfeita, o livro contém muitas listas de exercícios."(P20)



"Eu não estou usando o livro da escola. Ele é muito difícil para os alunos, a escola adotou o Imenes, uso o Giovanni, porque ele tem problemas que são muito mais fáceis para eles."(P21)

C) Grau de importância para o Professor

É importante (13)

"Importância para o ensino: economiza tempo, sem o livro é difícil passar na lousa os problemas. Sem o livro é difícil bolar situações." (P1)

"Eu diria que é importante, mas não indispensável, isto se tratando do uso de apenas um livro didático." (P2)

"Ele é bom para apoio, mas pode ser substituído por apostilas e por aulas, com projetor, filmes, informática, pela vivência do dia a dia. " (P5)

"Não. Os conteúdos podem ser trabalhados com situações do cotidiano do aluno." (P10)

"Não, ele é apenas um complemento" (P11)

"Não digo que seria indispensável, mas é um recurso precioso."(P16)

" Sim, ele é importante, com a nossa jornada de trabalho ficaria difícil ficar pesquisando para dar aulas." (P17)

"Sim, é com ele que fazemos pesquisa e planejamos a aula."(P21)

d) Grau de importância para o aluno, sob a ótica do professor.

Não, ele não é importante. (5)

Sim, ele é importante (6)

"Julgo o livro como um complemento para aprendizagem dos alunos, na fixação, conteúdos, tarefas. Nesses aspectos, ele é indispensável." (P2)

"Não. Mas, é um bom recurso para aqueles que somente estudam em casa ou que não utilizam os recursos de biblioteca." (P3)

"Não. Porque pode ser dispensável desde que se ministre o conteúdo a partir de situações problemas e uma organização didática do professor." (P4)

"Sim, o aluno precisa conhecer o livro, manusear, identificar conteúdos e outras coisas como índice, autores, etc." (P8)

"Sim, pois sem o mesmo seria impossível a realização de tarefas e trabalhos". (P10)

"Não, o aluno pode trabalhar e produzir muito bem sem o livro. Depende de como trabalhar em sala."(P 11)

"Sim. Pelo seguinte motivo: às vezes é o único recurso que o mesmo tem para pesquisar, resolver exercícios." (P15)

"Não, necessariamente, pois para o aluno, o livro serve como reforço para leitura e tarefa."(P17)

"Sim, pois é um material de pesquisa sempre presente."(P19)

"Importância para a aprendizagem: facilita o entendimento do aluno se ele ler anteriormente às aulas. Reduz explicações do professor." (P21)

3) PRÁTICA DE ENSINO, ALÉM DO LIVRO DIDÁTICO

Confecção de trabalhos	(1)
Demonstração prática	(2)
Vídeo	(6)
Cartazes	(1)
Brincadeiras	(2)
Aula expositiva	(2)
retro-projetor	(2)
música	(1)
jornais	(2)
revistas	(2)
jogos	(4)
pesquisa	(2)
material reciclável	(1)
Lista de exercícios	(1)
Dobradura	(1)
Não utiliza	(1)

Depoimentos que relatam como fazem: "Trabalho com o material dourado e outras atividades de exploração de figuras, muitos jogos. Porém, algo tem me desanimado, quando entrego o material dourado, sempre no recolhimento faltam umas peças, as réguas, os transferidores sempre acabam sumindo." (P. 2)

" Quando era criança tive muitas dificuldades para entender a matemática, sofri demais como aluna, na mão de professores que não consideravam a atividade

prática importante. Por isso, faço questão em minhas aulas de muita atividade prática, simulação de dinheiro, jogos, etc...." (P. 8)

4) SUBSÍDIOS PARA A ESCOLHA DO LIVRO DIDÁTICO

Quanto aos PCN's

"Não conheço" (P1)

"Sim, é necessário conhecê-los e procurar trabalhar dentro dessa visão política e social que vivemos." (P2)

"Sim, mas não de maneira profunda. Acho que necessito me aprofundar mais neles, mas pelo que li, me pareceu ser muito bom." (P3)

"Que eu me recordo, não. Mas, já tive palestras que falaram do assunto. O que eu penso é que tem muita ideologia e pouca prática. (Observação: os professores não estão preparados para este novo método de ensino e limitam os alunos.) " (P4)

"Já. Foi feita em reuniões com supervisão, com discussões em equipes. Acho válido desde que dosado, pois tudo que segue somente um ritmo, perde o valor de experiências e conhecimentos de outras didáticas." (P5)

"Não. Apenas os da disciplinas de Ciências." (P6)

"Uma leitura apenas superficial. " (P7)

"Sim, após reuniões escolares, achei muito esclarecedor pois dá subsídios para nortear e planejar "melhor" as aulas; esclarecendo sobre a interdisciplinaridade e os temas transversais"(P8)

"Sim, acho viável, porém a carga horária é reduzida e foi muito discutida esta questão. Principalmente na disciplina de matemática."(P9)

"Sim, através de debates no colégio em que trabalho. Achei que a abordagem dos conteúdos não são diferentes do que já temos trabalhado, partindo da problematização do assunto a ser abordado. Achei muito interessante o enfoque dado a relação professor aluno e ainda não consegui incorporar os temas transversais com os conteúdos dados."(P10)

"Não, apenas ouvi falar em palestras, mas não sei profundamente sobre eles." (P11)

"Sim, ele me pareceu bom." (P12)

"Foi feita uma proposta na escola para estudarmos os PCNs, mas por causa da greve, não conseguimos estudá-lo."(P13)

"O que eu sei é muito pouco." (P14)

unesp

"Andei estudando na pós graduação. Acho que é uma proposta inovadora" (P15)

"Não tive ainda a oportunidade de conhecer. "(P16)

"Vim a conhecê-lo quando os professores quiseram fazer um trabalho em grupo na escola, com temas transversais. Fomos estudá-los, mas, confesso que o PCN de matemática é um pouco desconhecido para mim." (P17)

"Sim, achei que a valorização da resolução de problemas é muito bom."(P19)

"Sim, gostei muito de relacionar a matemática com a vida dos alunos, com o cotidiano." (P21)

"Não" (2)

5) LEITURAS QUE O PROFESSOR REALIZA

"Não tenho o hábito de ler. " (P13)

"Raramente alguns jornais". (P5)

"Sim. Revistas Isto é, sou assinante. Livros: O mundo de Sofia e outros a título de pesquisa (ou simplesmente curiosidade) do tipo Direito e Matemática. (P9)

"Não tenho lido determinados livros, mas sempre leio textos que falem sobre educação, principalmente sobre metodologia e avaliação." (P10)

"Livro: Pedagogia Interdisciplinar de Heloísa Luck." (P12)

"Sim, sobre ficção (A noite dos tempos) e releitura de (O mundo de Sofia). (P15)

"Sempre. Todo texto que inicia o conteúdo, as perguntas, fazendo interpretações. Dependendo do conteúdo uso leitura de jornais e revistas. "(P17)

"Jornais, revista Veja e Bíblia"(P18)

"Sim, revistas sobre religião, poesia, assuntos sobre a matemática, tv escola, revista escola, política."(P21)

6) RETORNO AOS AUTORES SOBRE O LIVRO QUE UTILIZAM

Não retornou	(19)
Sim, através de fichas com opiniões.	(1)
Sim, em cursos e palestras dadas pelos próprios autores	(1)

unesp

ANEXO 3 - TÓPICOS PARA ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS

1. Varia as atividades: exercícios, trabalhos práticos, jogos, pesquisas, observações, realização de projetos, etc....
2. Propõe atividades que promovam o trabalho de grupo.
3. Varia a freqüência das atividades.
4. Respeita o equilíbrio entre as atividades, propondo exercícios de diferentes níveis de intelegibilidade.
5. Encoraja a pesquisa individual por parte dos estudantes.
6. Encoraja as estratégias pessoais de cálculo.
7. Encoraja a criatividade dos estudantes.
8. Propõe problemas fechados, semi-abertos e em aberto, que exijam dedução, raciocínio.
9. Propõe ao aluno atividades que recorra ao dicionário matemático, se o constar na obra.
10. Evoca, situações próximas às situações vividas pelos estudantes ou com as quais ele possa se confrontar.
11. Apresenta e desenvolve os partindo de uma situação real, significativa.
12. Relaciona os conteúdos anteriormente abordados com os conteúdos no novos, na apresentação e no desenvolvimento.
13. Evita que os conteúdos se reduzam a simples repetições mecânicas.
14. Apresenta os problemas e exercícios por ordem de dificuldade crescente.
15. Expressa a preocupação de que os primeiros exercícios ou problemas propostos dêem confiança ao aluno.
16. Propõe desafios, após a aquisição da aprendizagem.
17. Valoriza as estratégias pessoais de cálculo.
18. Propõe atividades utilizando a calculadora e explica como ela pode ser utilizada.
19. Escreve as instruções, explicitando aos estudantes o que propõe.
20. Dá exemplo na proposição de exercícios do tipo de resposta que se espera.
21. Específica os instrumentos e os apoios que o estudante utilizará para resolver o exercício.
22. Dá as frases um sentido utilizado no cotidiano.
23. Habitua o aluno a interpretar e levantar dados.
24. Promove a integração de conteúdos.



25. Promove a interdisciplinaridade e explora temas transversais.
26. Convida os estudantes a criar e recriar o texto ou problema, frente ao algoritmo.
27. Os conteúdos são adequados ao programa curricular do Paraná.
28. Cada conceito é apresentado, mostrando exemplos e contra-exemplos.
29. Ao apresentar um novo conceito evita as simplificações de forma abusiva.
30. Faz com que os conteúdos sejam de fácil compreensão.
31. Respeita uma seqüência lógica dos conteúdos.
32. Retoma os conceitos trabalhados.
33. Coloca as ilustrações de forma equilibrada.
34. As ilustrações desempenham um papel de ajudar na compreensão do conceito ou do problema exposto.
35. Relaciona os conceitos a serem apreendidos com o cotidiano.
36. Utiliza uma metodologia para apresentar os conteúdos que concebe o homem como ser que transforma e é transformado.
37. Utiliza um discurso nos textos explicativos e na proposição de problemas e exercícios sem pejorativos, discriminação e preconceitos.
38. Associa os símbolos matemáticos ao seu significado.
39. Coloca os conceitos de forma correta.
40. Utiliza a história da matemática.
41. Evita a utilização de fórmulas de forma abusiva, garantindo as etapas com explicações, dedução, demonstração e construção de conceitos.
42. Considera os saberes prévios dos estudantes.
43. Considera a realidade cultural dos estudantes.
44. Respeita o equilíbrio cultural.
45. Apresenta a correção dos exercícios.
46. Apresenta a bibliografia utilizada, como referência ao professor e aos alunos.
47. Apresenta um dicionário matemático.
48. O Manual do professor, explica efetivamente a proposta do autor.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18