

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA
FUNDO NACIONAL DE
DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO

PNLD
2017

GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS
ENSINO FUNDAMENTAL
ANOS FINAIS

MATEMÁTICA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA
FUNDO NACIONAL DE
DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO



GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS
ENSINO FUNDAMENTAL
ANOS FINAIS

MATEMÁTICA

Brasília 2016

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA – SEB
DIRETORIA DE APOIO À GESTÃO EDUCACIONAL – DAGE
COORDENAÇÃO-GERAL DE MATERIAIS DIDÁTICOS – COGEAM
FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO – FNDE
DIRETORIA DE AÇÕES EDUCACIONAIS – DIRAE
COORDENAÇÃO-GERAL DOS PROGRAMAS DO LIVRO – CGPLI

EQUIPE TÉCNICO-PEDAGÓGICA – SEB
Cristina Thomas de Ross
Edivar Ferreira de Noronha Júnior
José Ricardo Albernás Lima
Kátia Grazielle Salmente de Oliveira
Leila Rodrigues de Macêdo Oliveira
Lenilson Silva de Matos
Samara Danielle dos Santos Zacarias
Tassiana Cunha Carvalho

EQUIPE DO FNDE
Sônia Schwartz
Edson Maruno
Auseni Peres França Millions
Ricardo Barbosa Santos
Ana Carolina Souza Luttner
Geová da Conceição Silva

DESIGN
PROJETO GRÁFICO
Hana Luzia de Abreu Leite
Breno Chamie Alves de Souza

COLABORAÇÃO
Anderson L. de Souza
Andréia F. Malaquias
Fernando Vasconcelos
Nicolas Lopes Pereira
Simone Rocha da Conceição

DIAGRAMAÇÃO DE CONTEÚDO
Bernardo Borges

COORDENAÇÃO DO GUIA DIGITAL
Franck Gilbert René Bellemain (UFPE)

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
CENTRO DE INFORMAÇÃO E BIBLIOTECA EM EDUCAÇÃO (CIBEC)
BIBLIOTECÁRIO RESPONSÁVEL: TIAGO DE ALMEIDA SILVA CRB-1 2976

Brasil
B823p Ministério da Educação. PNLD 2017: matemática – Ensino fundamental anos finais / Ministério da Educação – Secretária de Educação Básica SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2016. 155 p.

ISBN 978-85-7783-226-2

1. Educação Escolar – TBE. 2. Livro Didático – TBE. 3. Ensino Fundamental – TBE. 4. Matemática – TBE. I. Ministério da Educação II. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação III. Título

CDU: 028.1:51(036)

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA
Esplanada dos Ministérios, Bloco L, Sala 500
CEP: 70047-900 Brasília/DF

EQUIPE RESPONSÁVEL PELA AVALIAÇÃO

COMISSÃO TÉCNICA
Dra. Ana Maria Ferreira da Costa Monteiro (UFRJ)
Dra. Iole de Freitas Druck (USP)
Dra. Lucia Gouvêa Pimentel (UFMG)
Dr. Márcio Araújo de Melo (UFT)
Dra. Maria Inês Petrucci Rosa (UNICAMP)
Dra. Marísia Margarida Santiago Buitoni (PUC/SP)
Dra. Vera Lucia de Albuquerque Sant'Anna (UERJ)

EQUIPE RESPONSÁVEL PELA AVALIAÇÃO DE RECURSOS
Andrea Lastoria (USP) - Doutora em Educação
Ângela Marina Chaves Ferreira (UERJ) - Doutora em Letras Neolatinas
Antônio Andrade Jr. (UFRJ) - Doutor em Letras
Arnaldo Pinto Junior (UNICAMP) - Doutor em Educação
Beatriz Adriana Komavli de Sánchez (UERJ) - Mestre em Linguística
Beatriz Fernandes Caldas (UERJ) - Doutora em Letras
Carla Beatriz Meinerz (UFRGS) - Doutora em Educação
Carmem Fernandez (USP) - Doutora em Química
Dakir Larara Machado da Silva (UFRGS) - Doutor em Geografia
Érica de Cássia Maia (UFT) - Mestrado em Letras
Jairo Pinheiro da Silva (UFRJ) - Doutor em Ciências Biológicas
Janete Silva dos Santos (UFT) - Doutora em Linguística Aplicada
João Silva Rocha (SEDUC-PE) - Mestre em Educação Matemática e Tecnológica
Leda Maria de Barros Guimaraes (UFG) - Doutora em Artes
Luis Reznik - Doutor em Ciência Política (UERJ)
Mafalda Nese Francischett (UNIOESTE) - Doutora em Geografia
Marcus de Souza Araújo (UFPA) - Mestre em Letras
Maria Cristina Fonseca da Silva (UESC) - Doutora em Engenharia de Produção
Maurício Compiani (UNICAMP) - Doutor em Educação
Mauro Luiz Rabelo (UnB) - Doutor em Matemática
Núbia Silva dos Santos (UFTO) - Mestre em Letras
Sérgio Henrique Carvalho Vilaça (URCA) - Doutor em Artes
Teresinha Fumi Kawasaki (UFMG) - Doutora em Educação
Viviane Maria Heberle (UFSC) - Doutora em Letras

INSTITUIÇÃO RESPONSÁVEL PELA AVALIAÇÃO
Selecionada pela Chamada Pública nº 1/2015 (DOU 13/04/15)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA DO GUIA DO LIVRO DIDÁTICO
Verônica Gitirana Gomes Ferreira (UFPE) –
Doutora em Educação Matemática

COORDENAÇÃO INSTITUCIONAL
Adriano Pedrosa de Almeida (UFPE) –
Mestre em Ciência da Computação

ASSESSORIA PEDAGÓGICA
João Bosco Pitombeira Fernandes de Carvalho (UFMS) – Doutor em Matemática

COORDENAÇÃO ADJUNTA
Abraão Juvencio de Araujo (UFPE) – Doutor em Educação
Bruno Alves Dassié (UFF) – Doutor em Educação
Marilena Bittar (UFMS) – Doutora em Didática
de Disciplinas Científicas

COORDENAÇÃO DO GUIA IMPRESSO
Elizabeth Belfort da Silva Moren (UFRJ) –
Doutora em Educação Matemática

AVALIADORES

Adamo Duarte de Oliveira (UFMS) – Doutorando em Educação Matemática
Adriana Barbosa de Oliveira (UFMS) – Doutoranda em Educação Matemática
Airtton Carrião Machado (UFMG) – Doutor em Educação Matemática
Ana Paula Barbosa de Lima (UFPE) – Doutoranda em Educação Matemática e Tecnológica
Ana Paula Jahn (USP) – Doutora em Didática da Matemática
Aparecida Augusta da Silva (UFRO) – Doutora em Educação
Armando Traldi Júnior (IFESP) – Doutor em Educação Matemática
Camila de Oliveira da Silva (UFMS) – Mestre em Educação Matemática
Carmem Suzane Comitre Gimenez (UFSC) – Mestre em Matemática
Cláudia Regina Oliveira de Paiva Lima (UFPE) – Doutora em Estatística
Cristina Cerri (USP) – Doutora em Matemática
Danielly Regina Kaspary dos Anjos (UFMS) – Doutoranda em Educação Matemática
David Antônio da Costa (UFSC) – Doutor em Educação Matemática
Deise Maria Xavier de Barros Souza (UFMS) – Doutoranda em Educação Matemática
Flávia dos Santos Soares (UFF) – Doutora em Educação Matemática
Gisela Maria da Fonseca Pinto (UFRRJ) – Doutoranda em Ensino e História de Matemática e Física
Iranete Maria da Silva Lima (CAA/UFPE) – Doutora em Mathématiques et Informatique
José Carlos Alves de Souza (UFPE) – Mestre em Ensino das Ciências
José Edeson de Melo Siqueira (UFPE) – Doutorando em Educação Matemática e Tecnológica
José Luiz Magalhães de Freitas (UFMS) – Doutor em Didática da Matemática
Juliana Pereira Gonçalves de Andrade Araripe (UFPE) – Doutoranda em Educação Matemática e Tecnológica
Letícia Guimarães Rangel (UFRJ) – Doutora em Engenharia de Sistemas e Computação
Luzia Aparecida de Souza (UFMS) – Doutora em Educação Matemática
Marcelo Câmara dos Santos (UFPE) – Doutor em Sciences de L'education
Marcio Antonio da Silva (UFMS) – Doutor em Educação Matemática
Márcio Fabiano da Silva (UFABC) – Doutor em Matemática
Marcus Bessa de Menezes (UFCEG) – Doutor em Educação
Maria Raquel Miotto Morelatti (UNESP) – Doutora em Educação
Paula Moreira Baltar Bellemain (UFPE) – Doutora em Didactique Des Disciplines Scientifiques
Regina da Silva Pina Neves (UnB) – Doutora em Psicologia
Renan Gustavo Araújo de Lima (SED/MS) – Mestre em Educação Matemática
Ricardo Tibúrcio dos Santos (Prefeitura Municipal do Recife) – Doutorando em Educação Matemática e Tecnológica
Roberto Mariano de Araújo Filho (UFPE) – Doutorando em Educação Matemática e Tecnológica
Rogério da Silva Ignácio (UFPE) – Doutorando em Educação Matemática
Rony Cláudio de Oliveira Freitas (IFEES) – Doutor em Educação
Rosana Nogueira de Lima (UNIAN – SP) – Doutora em Educação Matemática
Rosilângela Maria de Lucena Scanoni Couto (UFPE) – Doutoranda em Educação Matemática e Tecnológica
Rute Elizabete de Souza Rosa Borba (UFPE) – Doutora em Educação Matemática
Suely Scherer (UFMS) – Doutora em Educação Matemática
Susilene Garcia da Silva Oliveira (UFMS) – Doutoranda em Educação Matemática
Tânia Schmitt (UnB) – Mestre em Matemática
Tarcísio Rocha dos Santos (UFPE) – Mestre em Educação Matemática e Tecnologia
Veridiana Rezende (UEPA) – Doutora em Educação Para a Ciência e o Ensino de Matemática
Vínicius Mendes Couto Pereira (UFF) – Mestre em Ensino de Matemática
Viviana Giampaoli (USP) – Doutora em Estatística
Wanderley Moura Rezende (UFF) – Doutor em Educação

LEITURA CRÍTICA

Antônio Carlos Rodrigues Monteiro (UFPE) - Doutor em Matemática
Lúcia de Fátima Durão Ferreira (CaP-UFPE) - Doutoranda em Educação Matemática e Tecnológica
Paulo Figueiredo Lima (UFPE) - Doutor em Matemática

EDIÇÃO E REVISÃO DE TEXTO E LINGUAGEM

Elvira Nadai – Especialista em História Econômica do Brasil e Comunicação Editorial

APOIO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

Fernanda Elisbão Silva de Souza (UFMS) - Doutoranda em Educação Matemática
Michelly Priscilla Souto Maior Miranda de Lima - Graduada em Design
Wanessa de Melo Silva - Graduada em Serviço Social

SUMÁRIO

006

POR QUE LER O GUIA?

008

MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

015

PRINCÍPIOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

023

COLEÇÕES APROVADAS

055

RESENHAS DE MATEMÁTICA

057 Praticando Matemática (Edição Renovada)

064 Descobrimo e Aplicando a Matemática

071 Matemática do Cotidiano

078 Matemática - Compreensão e Prática

085 Projeto Teláris - Matemática

092 Projeto Araribá - Matemática

100 Matemática - Ideias e Desafios

107 Matemática - Bianchini

114 Matemática nos Dias de Hoje - Na Medida Certa

122 Convergências - Matemática

129 Vontade de Saber - Matemática

136

FICHA DE AVALIAÇÃO

155

REFERÊNCIAS

POR QUE LER O GUIA?

Prezada professora, prezado professor,

Chegou a hora de você e seus colegas escolherem o livro de Matemática que os auxiliará nas tarefas docentes dessa área, a partir de 2017. O presente Guia tem o objetivo de apoiar as reflexões e trocas de ideias nessa atividade tão importante. Os textos que o compõem são fruto de um minucioso processo de avaliação que envolveu professores universitários e do ensino básico de diversas instituições educacionais e regiões do país.

No Guia, você encontra as Resenhas das coleções de livros de 6º ao 9º ano, aprovadas no Programa Nacional do Livro Didático 2017. Elas são o componente principal do Guia e são apresentadas segundo a ordem de inscrições das obras no PNLD. Seus textos são estruturados em diversas seções, nas quais se busca oferecer uma radiografia de cada coleção.

Na primeira seção da resenha, chamada de *Visão Geral*, você encontra uma síntese da avaliação da obra, com realce de suas principais características, especialmente no que diz respeito à abordagem dos conteúdos e à metodologia de ensino e aprendizagem. São igualmente assinalados os pontos positivos e negativos observados na análise da coleção e que a distinguem das demais.

Seguem-se a *Descrição* e um *Sumário* dos conteúdos desenvolvidos em cada ano letivo. Na *Análise da coleção*, você ficará sabendo como é a distribuição dos campos matemáticos e como os conteúdos são explorados, destacando-se os que estão mais bem desenvolvidos e os menos presentes na coleção. Também são indicadas as dificuldades que podem ser enfrentadas na abordagem de determinados tópicos. Comentam-se, igualmente, as qualidades ou imprecisões observadas no trabalho de conceitos e procedimentos matemáticos. Estas informações não tratam, necessariamente, dos mesmos tópicos em todas as resenhas, visto que refletem as especificidades de cada uma das obras.

As resenhas apresentam, ainda, da opção predominante na obra no que diz respeito à *Metodologia de ensino e aprendizagem* nas coleções, ressaltando-se, entre outros aspectos: o papel esperado do estudante; a importância dada à retomada de conhecimentos prévios; o modo como os conteúdos são retomados; quais as ideias matemáticas são desenvolvidas. Também é assinalada a presença de atividades em que há incentivo à interação entre os estudantes e destes com o professor. O emprego de recursos didáticos, em especial, de novas tecnologias da informação e comunicação, é igualmente valorizado. Você encontrará, ainda, o item *Contextualização e formação da cidadania* e, também o que informa sobre *Linguagem e Aspectos Gráfico-editoriais da coleção*.

Como sabe, as coleções são acompanhadas do *Manual do Professor*. No texto das rese-

nhas, há uma breve descrição desse Manual, seguida de uma síntese avaliativa em que se observa a qualidade dos seguintes aspectos: fundamentos teóricos; orientações para uso do livro; sugestões de atividades complementares; resolução das atividades; orientações para avaliação da aprendizagem; sugestões de leituras para os estudantes e indicações para formação docente. Algumas das coleções aprovadas contêm um *Manual do Professor Multimídia*, que também é descrito e avaliado na resenha.

Por fim, na seção *Em Sala de Aula* são encontradas recomendações que visam contribuir para um melhor aproveitamento dos conteúdos desenvolvidos na obra. Quando necessário, sugere-se a seleção e o planejamento dos conteúdos a serem estudados e sua adequação ao projeto pedagógico da escola. Por vezes, são feitas sugestões para que se amplie o uso de materiais didáticos e se planejem os momentos mais adequados à sua utilização. Além disso, caso necessário, é nessa seção que se alerta sobre os conteúdos que precisam ser complementados e as inadequações a serem contornadas.

Contudo, a importância do Guia não reside apenas nas resenhas. Além delas, delineiam-se as concepções que fundamentam a avaliação, no texto Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Para que se conheçam os requisitos gerais e particulares em que se apoia a análise das coleções, são expostos os Princípios e Critérios de Avaliação.

Você também encontrará um texto intitulado *Coleções Aprovadas*, em que é feita uma síntese avaliativa geral das obras resenhadas no Guia e são abordadas questões conceituais e de metodologia de ensino e aprendizagem levantadas pela análise dos livros aprovados.

O Guia é finalizado com a *Ficha de Avaliação*, a qual contém todos os requisitos de análise, detalhados e classificados. Ela é o instrumento-base de coleta de informações referentes a cada coleção.

Esperamos que esses textos contribuam para esclarecer quais obras são mais adequadas à realidade de seus estudantes, às condições de trabalho de sala de aula e ao projeto político-pedagógico de sua escola. E que possam, também, propiciar momentos de reflexão que o ajudem em sua tarefa pedagógica.

Boa leitura!

Equipe de Matemática

MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

A avaliação de coleções didáticas de Matemática envolve fatores complexos, entre os quais as concepções da equipe avaliadora sobre o conteúdo científico das obras e também sobre suas características didático-pedagógicas. Nesta seção do Guia, procuramos esboçar essas concepções.

Matemática no Mundo de Hoje

Ao se refletir sobre o mundo atual, é possível observar a presença da Matemática nas atividades humanas das diversas culturas. Muitas ações cotidianas requerem competências matemáticas que se tornam mais complexas à medida que as interações sociais e as relações de produção e de troca de bens e serviços se diversificam e se intensificam. Em sociedades como a nossa, permeadas por tecnologias de base científica e por um crescente acúmulo e troca das mais diversas informações, é consenso reconhecer que as competências matemáticas tornaram-se um imperativo. As mudanças no mundo do trabalho têm sido cada vez mais rápidas e profundas e exigem capacidade de adaptação a novos processos de produção e de comunicação. Um olhar sobre o passado também mostra que, em todas as épocas, as atividades matemáticas foram uma das formas usadas pelo homem para interagir com o mundo natural, social e cultural.

A Matemática pode ser concebida como uma fonte de modelos para os fenômenos nas mais diversas áreas do saber. Tais modelos são construções abstratas que se constituem em instrumentos para ajudar na compreensão desses fenômenos. Modelos matemáticos incluem conceitos, relações entre conceitos, procedimentos e representações simbólicas que, em um processo contínuo, passam de instrumentos na resolução de problemas a objetos próprios de conhecimento. Não se pode esquecer que as atividades matemáticas geraram, ao longo da história, um corpo de saber – a Matemática – que é um campo científico bastante extenso, diversificado e em intenso desenvolvimento ainda hoje.

Esse saber não é um repertório de conhecimentos antigos e cristalizados, mas sim um conjunto de ideias e procedimentos extremamente poderosos. Assim, aprofundar o conhecimento sobre os modelos matemáticos fortalece a contribuição da Matemática para outras áreas do saber. No sentido oposto, questões cada vez mais complexas de outros campos do conhecimento têm promovido o desenvolvimento de modelos matemáticos, construídos com vários graus de abrangência e de sistematização.

No que diz respeito ao primeiro sentido – do mundo físico para os modelos matemáticos – considere-se o campo da geometria. Nos estágios mais simples, os modelos associados a

objetos do mundo natural são as chamadas figuras geométricas. Por exemplo, a certa tipo de lata pode ser associada à figura geométrica definida abstratamente como um cilindro. Tais modelos particulares são, quase sempre, enfeixados em teorias matemáticas gerais que se constituem em modelos abstratos para amplas classes de fenômenos em vários outros campos do saber. A geometria euclidiana, as estruturas algébricas e a teoria da probabilidade são exemplos desses modelos matemáticos mais gerais.

No outro sentido, muitas vezes, parte-se de um conceito ou ente matemático e procura-se no mundo natural um fenômeno ou objeto que pode ser associado a ele. Nesse caso, tal objeto ou fenômeno é chamado modelo concreto do ente matemático. Assim, um dado de jogar pode ser um modelo concreto da figura geométrica definida como cubo. Outros exemplos são os denominados materiais concretos, de uso frequente como recurso didático no ensino da Matemática.

Do mesmo modo, as imagens gráficas, em particular os desenhos, formam uma classe significativa de modelos concretos de entes matemáticos e cumprem papel importante nas atividades em que intervêm as habilidades de visualização. Atualmente, as múltiplas possibilidades oferecidas pelos *softwares* de geometria dinâmica e de computação gráfica permitem gerar imagens gráficas de modelos matemáticos e possibilitam a sua movimentação. Essa mobilidade é impossível com papel e lápis, com instrumentos de desenho ou com imagens fotográficas. Em que pese a alta qualidade das imagens produzidas no computador, é preciso levar em conta que todos esses recursos não produzem objetos matemáticos e, sim, representações desses objetos por meio de imagens gráficas.

Mais um aspecto fundamental da Matemática é a diversidade de formas simbólicas presentes em seu corpo de conhecimento. Língua natural, linguagem simbólica, desenhos, gráficos, tabelas, diagramas, imagens gráficas, entre outros, desempenham papel central, tanto na representação dos conceitos, relações e procedimentos, quanto na própria formação desses conteúdos. Por exemplo, um mesmo número racional pode ser representado por símbolos, tais como 0,50 ou 50%, ou pela área de uma região plana ou, ainda, por expressões como ‘meio’ ou ‘metade’.

Educação Matemática

Uma reflexão de outra natureza, agora voltada para a Educação Matemática, revela que, nas últimas décadas, acumulou-se um acervo considerável de conhecimentos sobre os processos de construção e de comunicação dos conceitos e procedimentos matemáticos e sobre as

questões correspondentes de ensino e de aprendizagem. Em tais estudos tem sido consensualmente defendido que ensinar Matemática não se reduz à transmissão de informações sobre o saber acumulado nesse campo. Muito mais amplo e complexo, o processo de ensino e aprendizagem da Matemática envolve um leque variado de competências cognitivas e requer, além disso, que se favoreça a participação ativa dos estudantes. Nesse contexto, convém lembrar que as competências não se realizam no vazio e sim por meio de saberes de diversos tipos, dos mais informais aos mais sistematizados, esses últimos que devem ser construídos nas instituições de ensino.

É sempre difícil indicar um conjunto de competências matemáticas a serem desenvolvidas pelos educandos. Por isso, adverte-se que qualquer rol de competências não esgota todas as possibilidades. Ao contrário, toda lista pode e deve ser adaptada em função das diversidades de cada contexto educacional. Além disso, é importante não as encarar como independentes umas das outras. Tendo isso em conta, é possível propor um conjunto de competências pertinentes à Educação Matemática e que são relevantes para a formação humana integral dos estudantes na Educação Básica:

- usar com autonomia o raciocínio matemático, para a compreensão do mundo que nos cerca, o que inclui o desenvolvimento de pensamento indutivo, de visão geométrico-especial, de pensamento não determinístico e de raciocínio lógico-dedutivo;
- raciocinar, fazer abstrações com base em situações concretas, generalizar, organizar e representar adequadamente suas ideias matemáticas;
- planejar ações e projetar soluções para problemas novos, que exigem iniciativa e criatividade;
- resolver problemas, criando estratégias próprias para sua resolução, ou utilizando estratégias convencionais, desenvolvendo a imaginação, a criatividade e a capacidade de comunicar claramente suas conclusões;
- compreender e transmitir ideias matemáticas, por escrito ou oralmente, desenvolvendo a capacidade de argumentação;
- estabelecer relações entre os campos da Matemática e entre esses e outros campos do saber;
- relacionar conceitos e estratégias de diferentes campos matemáticos, sendo capaz de identificar diferentes formas ou abordagens para resolver problemas;
- interpretar matematicamente situações do dia a dia e do mundo tecnológico e científico;
- avaliar se resultados obtidos na solução de problemas são ou não razoáveis;
- fazer estimativas mentais de resultados ou cálculos aproximados;
- utilizar as tecnologias da informação e da comunicação;
- ler e interpretar criticamente informações que utilizem gráficos, dados estatísticos ou afirmações contendo inferências lógicas;
- utilizar com pertinência ferramentas matemáticas em situações do cotidiano, de práticas sociais ou das esferas do trabalho, da ciência, da cultura e da tecnologia de maneira a poder exercer plenamente sua cidadania;
- comunicar-se utilizando as diversas formas de linguagem empregadas na Matemática;
- desenvolver a sensibilidade para as relações da Matemática com as atividades estéticas e lúdicas.

As competências gerais acima esboçadas desenvolvem-se de forma articulada com os conteúdos matemáticos abordados no ensino do 6º ao 9º ano. Esses conteúdos têm sido organizados em cinco grandes campos: números e operações; álgebra; geometria; grandezas e medidas; estatística e probabilidade. As competências e saberes relacionados a esses campos são mencionados a seguir.

É nos anos iniciais do ensino fundamental que os estudantes são apresentados aos números e às suas representações e, em especial, ao sistema de numeração decimal. As atividades matemáticas no mundo atual requerem, desde os níveis mais básicos aos mais complexos, a capacidade de contar coleções, comparar e quantificar grandezas e realizar codificações. Também nesse estágio é necessário que os estudantes compreendam os vários significados das operações e que, ao desenvolver com alguma autonomia estratégias próprias para efetuar-las, apliquem suas propriedades e desenvolvam sua habilidade de argumentar e justificar suas soluções. É na exploração das relações entre as propriedades das operações e o nosso sistema de numeração decimal, assim como das relações entre diferentes operações, que os estudantes podem adquirir a compreensão e o domínio dos algoritmos convencionais.

O campo numérico também se expande nos anos iniciais e os estudantes são apresentados aos números racionais positivos. Além disso, por meio do estudo de frações equivalentes e da representação decimal, passam a conviver com números que admitem múltiplas representações, as quais devem ser propriamente selecionadas para diferentes finalidades. Saber utilizar o cálculo mental, fazer estimativas, tanto em contagens como em medições ou em cálculos, e conseguir fazer uso da calculadora, são indispensáveis no desenvolvimento do pensamento matemático do estudante. É importante ainda lembrar que o campo de números e operações não pode ser abordado de forma isolada e que devem ser exploradas suas articulações com os demais campos da matemática escolar.

Outro tópico importante são as sequências numéricas, que contribuem com a capacidade do estudante de argumentar e de justificar os seus raciocínios. Propiciam também o desenvolvimento gradual da ideia de regularidades, que podem levar à criação de modelos simbólicos para diversas situações.

Desse modo, os estudantes são apresentados aos conceitos iniciais da álgebra. Na continuação de sua vida escolar, tais noções ampliam-se e aprofundam-se para o estudo de outros papéis que a álgebra desempenha na Matemática, entre as quais se destacam o da generalização das propriedades de conjuntos particulares e o de instrumento de modelagem de fenômenos por meio de equações, inequações e funções.

O pensamento geométrico surge da interação espacial com os objetos e com os movimentos no mundo natural e desenvolve-se por meio das competências de localização, de visualização, de representação e de construção de figuras geométricas. A geometria é importante para a leitura do mundo, em especial, para a compreensão do espaço que nos circunda. Mas não se pode restringir a sua abordagem ao uso social e é preciso cuidar de construir, de modo gradual, com o estudante, o conhecimento das propriedades das figuras geométricas e da organização lógica dessas propriedades.

As grandezas e medidas estão presentes nas atividades humanas, desde as mais simples até as mais elaboradas das tecnologias e da ciência. Na Matemática, o conceito de grandeza

tem papel importante na atribuição de significado a outros conceitos centrais, como o de número. Além disso, é um campo que se articula bem com a geometria e contribui de forma clara para estabelecer ligações entre a Matemática e outras disciplinas escolares.

No campo da estatística e da probabilidade, lidamos com questões cada vez mais relevantes sobre os dados da realidade natural ou social, que precisam ser coletados, selecionados, organizados, apresentados e interpretados criticamente. Fazer inferências com base em informações qualitativas ou dados numéricos e saber lidar com a ideia de incerteza também são competências importantes. O desenvolvimento dessas competências pode ser realizado desde cedo, a partir de atividades que envolvem a coleta e a organização de dados e recorrendo-se a diferentes tabelas e gráficos, de uso tão frequente no mundo atual.

Resolução de Problemas

Um princípio metodológico amplamente reconhecido hoje como relevante é o de que o ensino e a aprendizagem da Matemática devem estar baseados na resolução de problemas. Sem dúvida, um livro didático em que são propostos, de modo sistemático e consistente, problemas a serem resolvidos pelo estudante, contribui para o desenvolvimento da sua autonomia.

Nessa concepção, um problema não é uma atividade de simples aplicação de técnicas e procedimentos já exemplificados. Ao contrário, constitui-se em uma atividade na qual o estudante é desafiado a mobilizar seus conhecimentos matemáticos, e a procurar apropriar-se de outros, sozinho ou com a ajuda de colegas e do professor, a fim de elaborar uma estratégia que o leve a uma solução da situação proposta.

Historicamente, desde as mais remotas eras, a Matemática desenvolveu-se resolvendo problemas. Na Matemática, hoje, estudam-se problemas que surgem nas várias aplicações dessa ciência e também aqueles que são fruto de suas próprias investigações teóricas. Não é à toa que a Matemática já foi caracterizada como “a arte de resolver problemas”. Nessa caracterização, vemos dois elementos essenciais, que não devem ser esquecidos. O primeiro deles é que a Matemática lida com problemas, ela não é um corpo de conhecimentos mortos, aprendidos apenas por amor à erudição. Em segundo lugar, como a arte, esse saber científico tem um componente criativo muito grande, não é um simples estoque de procedimentos prontos para serem aplicados a situações rotineiras. Esse aspecto criativo aflora naturalmente, e se desenvolve, com a resolução de problemas genuínos, cuidadosamente adequados ao desenvolvimento cognitivo e à escolaridade do estudante.

Articulação Dos Conteúdos Matemáticos

Em geral, o ensino de Matemática vem associado a outros princípios metodológicos. Entre estes, destaca-se o que preconiza o estabelecimento de diversos tipos de articulações. Uma delas é a articulação entre os diferentes campos de conteúdos matemáticos. É consensual entre os educadores que, no ensino da Matemática, os conteúdos não sejam isolados em campos estanques e autossuficientes.

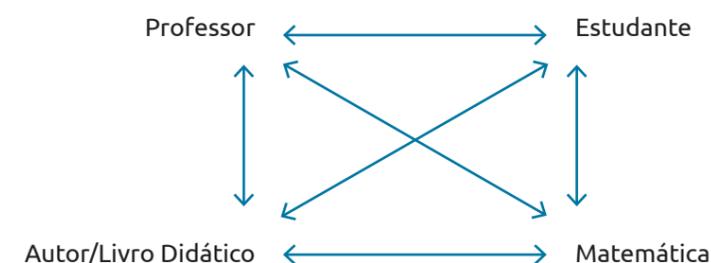
Outra articulação desejada é a que se pode estabelecer entre os vários significados de um mesmo conceito. Por exemplo, o conceito de número racional está associado a mais de uma ideia: parte/todo, medida, quociente, razão e operador. Além disso, também é importante buscar articulações entre as diversas representações de um mesmo conteúdo. É o caso das figuras geométricas, que podem ser associadas a objetos do mundo natural, a imagens gráficas, a desenhos ou a expressões da língua materna.

Os educadores matemáticos têm defendido a ideia de que os conceitos relevantes para a formação matemática atual devem ser abordados desde o início da formação escolar. Isso vale mesmo para conceitos que podem atingir níveis elevados de complexidade, tais como os de número racional, probabilidade, semelhança, simetria, entre muitos outros. Tal ponto de vista apoia-se na concepção de que a construção de um conceito pelo indivíduo processa-se no decorrer de um longo período, e de estágios mais intuitivos aos mais formais. Além disso, um conceito nunca é isolado, mas se integra a um conjunto de outros, por meio de relações, das mais simples às mais complexas.

Dessa maneira, não se deve esperar que a aprendizagem de conceitos e procedimentos se realize de forma completa, fechada e em um período curto de tempo. Por isso, ela é mais efetiva quando os conteúdos são revisitados, de forma progressivamente ampliada e aprofundada, durante todo o percurso escolar. No livro didático, é preciso, então, que esses vários momentos sejam bem articulados, em especial, evitando-se a fragmentação ou as retomadas repetitivas.

Papel do Livro Didático de Matemática

Cabe à escola, em particular ao professor, a condução do processo de ensino e o acompanhamento da aprendizagem dos estudantes. Nessa tarefa complexa, a grande maioria dos educadores atribui ao livro um papel de destaque entre os recursos didáticos que podem ser utilizados. O livro didático traz para o processo de ensino e aprendizagem mais um elemento, o seu autor, que passa a dialogar com o professor e com o estudante. Nesse diálogo, o livro é portador de escolhas sobre: o saber a ser estudado (a Matemática); os métodos adotados para que os estudantes consigam aprendê-lo mais eficazmente; a organização curricular ao longo dos anos de escolaridade. Estabelece-se, assim, uma teia de relações que interligam quatro polos. Um deles é formado pelo autor e o livro didático; os outros três são compostos, respectivamente, pelo professor, pelo estudante e pela Matemática:



Uma reflexão sobre o livro didático que procure contemplar o cenário complexo acima esquematizado pode inspirar-se no estudo de Gérard e Roegiers (1998) para extrair um elenco das funções mais importantes desse livro em relação ao estudante e ao professor. Tratando-se do estudante, tais funções podem ser:

- favorecer a aquisição de saberes socialmente relevantes;
- consolidar, ampliar, aprofundar e integrar os conhecimentos;
- propiciar o desenvolvimento de competências e habilidades, que contribuam para aumentar sua autonomia;
- contribuir para a formação social e cultural e desenvolver a capacidade de convivência e de exercício da cidadania.

Com respeito ao professor, o livro didático pode:

- auxiliar no planejamento didático-pedagógico anual e na gestão das aulas;
- favorecer a formação didático-pedagógica;
- auxiliar na avaliação da aprendizagem do estudante;
- favorecer a aquisição de saberes profissionais pertinentes, assumindo o papel de texto de referência.

Outra função que tem sido muitas vezes realizada pelo livro didático é a de levar para a sala de aula as modificações didáticas e pedagógicas propostas em documentos oficiais, assim como resultados de pesquisas sobre a aprendizagem da Matemática.

No entanto, é preciso observar que as possíveis funções que um livro didático pode exercer não se tornam realidade, caso não se leve em conta o contexto em que ele é utilizado. Noutras palavras, as funções acima referidas são histórica e socialmente situadas e, assim, sujeitas a limitações e entraves. Embora seja um recurso importante no processo de ensino-aprendizagem, o livro didático não deve ocupar papel dominante nesse processo. Assim, cabe ao professor manter-se atento para que a sua autonomia pedagógica não seja comprometida. Não é demais insistir que, apesar de toda a sua importância, o livro didático não é o único suporte do trabalho pedagógico do professor. É sempre desejável complementar-lo, a fim de ampliar as informações e as atividades nele propostas, para contornar deficiências e, acima de tudo, adequá-lo ao grupo de estudantes que o utilizam.

Mais amplamente, é preciso levar em consideração as especificidades sociais e culturais da comunidade em que o livro é utilizado, para que o seu papel na formação integral do estudante seja mais efetivo. Essas são tarefas em que o professor é insubstituível, entre tantas outras.

PRINCÍPIOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Toda ação avaliativa no campo educacional requer o estabelecimento claro dos princípios e dos requisitos nos quais se baseiam os juízos de valor dessa avaliação. Os princípios mais gerais amparam-se nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos e, mais particularmente, no Edital do PNLD 2017. O texto seguinte é um recorte deste último documento.

Edital do PNLD 2017: Princípios Gerais para Todos os Componentes Curriculares

No texto do Edital do PNLD 2017, explicitam-se princípios e critérios gerais para todos os componentes curriculares e, também, os que se aplicam ao componente Matemática. A seguir tais princípios e critérios são transcritos do mencionado Edital.

O acesso aos bens culturais produzidos pela humanidade é um dos direitos fundamentais do cidadão. A educação escolar, como instrumento de formação integral dos estudantes, constitui requisito fundamental para a concretização desse direito. Para tanto, a educação deve organizar-se de acordo com a legislação em vigor, de forma a respeitar o princípio de liberdade e os ideais de solidariedade humana, visando assim, ao pleno desenvolvimento do educando, ao seu preparo para o exercício da cidadania e à sua qualificação para o trabalho.

De acordo com a Constituição Federal, o ensino escolar será ministrado tendo como base: (a) igualdade de condições para o acesso e a permanência na escola; (b) liberdade de aprender e ensinar; (c) pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas; (d) gratuidade do ensino público; (e) gestão democrática; e (f) garantia de um padrão de qualidade.

Por sua vez, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB - Lei nº 9.394, de 1996), ao mesmo tempo em que ratifica esses preceitos, os complementa, determinando que o desenvolvimento do ensino observe, ainda, os princípios de respeito à liberdade e apreço à tolerância, valorização da experiência extraescolar e vinculação entre a educação escolar e as práticas sociais.

No âmbito da mesma LDB, o Art. 32 define que o ensino fundamental obrigatório no País terá a duração de 9 (nove) anos, iniciando-se aos 6 (seis) anos de idade. Nos termos da Lei, essa formação envolve:

1. O desenvolvimento da capacidade de aprender, por meio do pleno domínio tanto da leitura e da escrita quanto do cálculo;
2. A compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;

3. A aquisição de conhecimentos e habilidades, assim como a formação de atitudes e valores essenciais ao adequado convívio social;
4. O fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e da tolerância recíproca em que se assenta a vida social.

Edital do PNLD 2017: Critérios Comuns a Todas as Áreas

A avaliação das obras didáticas inscritas no PNLD 2017 é feita por meio da articulação entre critérios eliminatórios comuns a todas as áreas e critérios eliminatórios específicos para cada área e componente curricular. Todos são requisitos indispensáveis de qualidade didático-pedagógica.

O não atendimento de qualquer dos critérios, detalhados a seguir, resultará em uma proposta pedagógica incompatível com os objetivos estabelecidos para os anos finais do ensino fundamental, o que justificará, *ipso facto*, sua exclusão do PNLD 2017. Tendo em vista a unidade e a articulação que devem caracterizar uma proposta didático-pedagógica, para qualquer dos componentes curriculares em jogo, será eliminada toda a obra que tiver um ou mais volumes reprovados no processo de avaliação. Será eliminada a obra que, em alguma etapa do processo avaliativo, for considerada plágio ou derivada de outra obra, mesmo que de mesma autoria, aprovada em outro segmento do PNLD, desrespeitando, portanto, o princípio da adequação ao público a que se destina e o da progressão.

Respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao ensino Fundamental

Serão excluídas as obras que não obedecerem aos dispositivos legais desde a Constituição da República Federativa do Brasil e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), com suas respectivas alterações, bem como toda a legislação pertinente à Educação.

Observância de princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano

Serão excluídas do PNLD 2017 as obras que:

1. Veicularem estereótipos e preconceitos de condição social, regional, étnico-racial, de gênero, de orientação sexual, de idade ou de linguagem, religiosa, condição de deficiência, assim como qualquer outra forma de discriminação ou de violação de direitos humanos;
2. Fizerem doutrinação religiosa ou política, desrespeitando o caráter laico e autônomo do ensino público;
3. Utilizarem o material escolar como veículo de publicidade ou de difusão de marcas, produtos ou serviços comerciais.

Coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica assumida pela obra, no que diz respeito à proposta didático-pedagógica explicitada e aos objetivos visados

Por mais diversificadas que sejam as concepções e as práticas de ensino envolvidas na educação escolar, propiciar ao estudante uma efetiva apropriação do conhecimento implica:

- a) Escolher uma abordagem metodológica capaz de contribuir para a consecução dos objetivos educacionais em jogo;
- b) Ser coerente com essa escolha, do ponto de vista dos objetos e recursos propostos.

Em consequência, serão excluídas as obras que não atenderem aos seguintes requisitos:

1. Explicitar, no Manual do Professor, os pressupostos teórico-metodológicos que fundamentam sua proposta didático-pedagógica;
2. Apresentar coerência entre essa fundamentação e o conjunto de textos, atividades, exercícios etc. que configuram o livro do estudante; por isso mesmo, no caso de uma coleção recorrer a mais de um modelo teórico-metodológico, deve indicar claramente a articulação entre eles;
3. Organizar-se — tanto do ponto de vista dos volumes que as compõem quanto das unidades estruturadoras de cada um de seus volumes — de forma a garantir a progressão do processo de ensino-aprendizagem;
4. Favorecer o desenvolvimento de capacidades básicas do pensamento autônomo e crítico, no que diz respeito aos objetos de ensino-aprendizagem propostos;
5. Contribuir para a apreensão das relações que se estabelecem entre os objetos de ensino-aprendizagem propostos e suas funções socioculturais.

Correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos

Em respeito às conquistas científicas das áreas de conhecimento representadas nos componentes curriculares quanto os princípios de uma adequada mediação pedagógica, serão excluídas as obras didáticas que:

1. Apresentarem, de modo equivocado ou desatualizado conceitos, informações e procedimentos propostos como objetos de ensino-aprendizagem;
2. Utilizarem, de modo equivocado ou desatualizado, esses mesmos conceitos e informações, em exercícios, atividades, ilustrações ou imagens.

Observância das características e finalidades específicas do Manual do Professor e adequação da coleção à linha pedagógica nele apresentada Manual do Professor

O Manual do Professor deve se constituir em um material diferenciado do livro do estudante e deve visar à orientação dos docentes para o uso adequado da coleção, constituindo-se, ainda, em um instrumento de complementação didático-pedagógica e atualização para o docente. Nesse

sentido, o Manual do Professor – tanto em versão impressa quanto a versão multimídia, deve organizar-se de modo a propiciar ao docente uma efetiva reflexão sobre sua prática. Deve, ainda, colaborar para que o processo de ensino-aprendizagem acompanhe avanços recentes, tanto no campo de conhecimento do componente curricular da coleção, quanto no da pedagogia e da didática em geral, assumindo perfil teórico-metodológico, de forma atualizada e atrativa.

Considerando-se esses princípios, o Manual do Professor impresso deverá:

1. Explicitar os objetivos da proposta didático-pedagógica efetivada pela coleção e os pressupostos teórico-metodológicos por ela assumidos;
2. Descrever a organização geral da coleção, tanto no conjunto dos volumes quanto na estruturação interna de cada um deles;
3. Orientar o professor para o uso adequado da coleção, inclusive no que se refere às estratégias e recursos de ensino a serem empregados;
4. Indicar as possibilidades de trabalho interdisciplinar na escola, a partir do componente curricular abordado na coleção;
5. Discutir diferentes formas, possibilidades, recursos e instrumentos de avaliação que o professor poderá utilizar ao longo do processo de ensino-aprendizagem;
6. Promover a interação com os demais profissionais da escola;
7. Sugerir textos de aprofundamento e propostas de atividades complementares às do livro do estudante;
8. Propiciar a superação da dicotomia ensino e pesquisa, proporcionando ao professor um espaço efetivo de reflexão sobre a sua prática.

O Manual do Professor Multimídia poderá permitir:

1. Superar limitações intrínsecas ao material impresso;
2. Propiciar oportunidades formativas do docente para trabalho interdisciplinar;
3. Possibilitar a compreensão de procedimentos metodológicos alternativos;
4. Auxiliar na visualização de situações educacionais variadas por meio do uso de linguagens e recursos que o impresso não comporta.

São também requisitos técnicos do Manual Multimídia:

1. Adequação da página aos diferentes formatos da tela;
2. A navegação direta entre manual impresso para o multimídia;
3. A ampliação ou redução das páginas de forma a se adequar à necessidade visual e computacional do professor;
4. A marcação de páginas como favoritas para retorno rápido posterior;
5. A busca por palavras no texto do Manual do Professor impresso;
6. O acesso aos recursos digitais por meio de um índice de referência com indicação da página em que é referido no manual impresso e o link de acesso direto;
7. Legendas no caso de arquivos em vídeos;
8. Orientações de navegação do manual multimídia, e acesso por multiplataformas e pelos sistemas operacionais: Android 4.0 ou posteriores, IOS, Linux (ubuntu) e Windows 7 ou posteriores, para dispositivos como laptop, desktop e tablete.

O Manual do Professor Multimídia deverá conter um documento (impresso e em formato digital no DVD) com orientações técnicas de instalação ou execução nos diferentes sistemas, indicando configurações de computador (de hardware, de sistema e de software), mínimas, e de segurança de navegação. O Manual do Professor Multimídia deverá conter orientações de instalação, quando for o caso, um documento de ajuda sobre a navegação na interface e seus recursos.

Não há necessidade de paridade de páginas entre o Manual do Professor impresso e o Manual do Professor Multimídia, embora o conteúdo do Manual do Professor Impresso deva constar integralmente no Manual do Professor Multimídia. É obrigatória a apresentação de orientações sobre a integração do Manual do Professor Multimídia ao Manual do Professor impresso.

No Manual do Professor Multimídia não serão admitidos:

1. Audiovisuais em que o professor não possa controlar a sua execução;
2. Objetos educacionais que solicitem respostas de problemas ou atividades por meio da interação;
3. Atividades pedagógicas a serem desenvolvidas diretamente com os estudantes.

Adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático-pedagógicos da coleção

A proposta didático-pedagógica de uma coleção deve traduzir-se em um projeto gráfico-editorial compatível com suas opções teórico-metodológicas, considerando-se, dentre outros aspectos, a faixa etária e o nível de escolaridade a que se destina. Desse modo, no que se refere ao projeto gráfico-editorial, serão excluídas as coleções que não apresentarem:

1. Organização clara, coerente e funcional, do ponto de vista da proposta didático-pedagógica;
2. Legibilidade gráfica adequada para o nível de escolaridade visado, do ponto de vista do desenho e do tamanho das letras; do espaçamento entre letras, palavras e linhas; do formato, dimensões e disposição dos textos na página;
3. Impressão em preto do texto principal;
4. Títulos e subtítulos claramente hierarquizados por meio de recursos gráficos compatíveis;
5. Isenção de erros de revisão e/ou impressão;
6. Referências bibliográficas, indicação de leituras complementares e, facultativamente, glossário e índice remissivo;
7. Sumário que reflita claramente a organização dos conteúdos e atividades propostos, além de permitir a rápida localização das informações;
8. Impressão que prejudique a legibilidade no verso da página.

Quanto às ilustrações, devem:

1. Ser adequadas às finalidades para as quais foram elaboradas;
2. Quando o objetivo for informar, devem ser claras, precisas e de fácil compreensão;
3. Reproduzir adequadamente a diversidade étnica da população brasileira, a pluralidade social e cultural do país;

4. No caso de ilustrações de caráter científico, indicar a proporção dos objetos ou seres representados;
5. Estar acompanhadas dos respectivos créditos e da clara identificação dos locais de custódia (local onde estão acervos cuja imagem está sendo utilizada na publicação);
6. Trazer títulos, fontes e datas, no caso de gráficos e tabelas;
7. No caso de mapas e imagens similares, apresentar legendas em conformidade com as convenções cartográficas.

Além dos critérios eliminatórios comuns, para o componente curricular Matemática será excluída do programa a obra didática que não apresentar, em seu conjunto:

Edital do PNLD 2017: Critérios Eliminatórios Específicos do Componente Curricular Matemática.

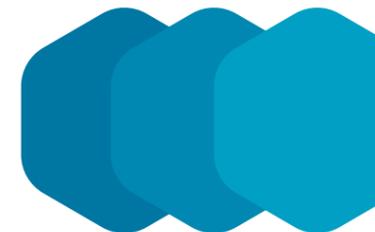
1. Textos livres de erro ou indução a erro em conceitos, argumentação e procedimentos matemáticos, no livro do estudante, no Manual do Professor e, quando houver, no glossário;
2. A inclusão, em todos volumes, de material de todos os campos da Matemática escolar, a saber, números e operações, álgebra, geometria, grandezas e medidas e estatística;
3. Atividades de exploração dos conceitos matemáticos e de sua utilidade para resolver problemas, ou seja, que não supere a atenção dada apenas ao trabalho mecânico com procedimentos;
4. Textos livres de apresentação de conceitos com erro de encadeamento lógico, tais como: recorrer a conceitos ainda não definidos para introduzir outro conceito, utilizar-se de definições circulares, confundir tese com hipótese em demonstrações matemáticas;
5. Propostas que propiciem o desenvolvimento, pelo estudante, das capacidades cognitivas básicas, como: observação, visão geométrico-espacial, compreensão, argumentação, organização, análise, síntese, comunicação de ideias matemáticas, validação de resultados, memorização;
6. Atividades que envolvam a resolução de problemas, propiciando ao estudante a criação de estratégias próprias para sua resolução, ou a utilização de estratégias convencionais, desenvolvendo a imaginação, a criatividade e a capacidade de comunicar claramente suas conclusões;
7. Atividades que permitam interpretar matematicamente situações do dia a dia, e também do mundo tecnológico e científico;
8. Situações nas quais o estudante é solicitado a avaliar se resultados obtidos na solução de situações-problema são ou não razoáveis;
9. Atividades que permitam fazer estimativas mentais de resultados ou cálculos aproximados;
10. Situações ou atividades que indiquem o uso de tecnologias da informação e da comunicação;
11. Atividades nas quais o estudante seja solicitado a ler e interpretar criticamente informações que utilizem gráficos, dados estatísticos ou afirmações contendo inferências lógicas;

12. Atividades que permitam o estudante utilizar com pertinência ferramentas matemáticas em situações do cotidiano, de práticas sociais ou das esferas do trabalho, da ciência, da cultura e da tecnologia. (Edital do PNLD 2017, p.62)

Entre os critérios de avaliação específicos da área de Matemática, incluem-se, ainda, aqueles que se voltam particularmente ao Manual do Professor.

O Manual do Professor deverá obrigatoriamente conter uma parte de apoio pedagógico ao professor. Entende-se por obra de apoio pedagógico de natureza teórico-metodológica aquela que apresenta ao docente, de modo fundamentado e coerente teoricamente, proposições metodológicas de atividades relativas ao desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem considerando a(s) respectiva(s) área(s) do conhecimento(s) e campos disciplinares a que se destina a obra. Adotando essa concepção, o Manual do Professor deverá obrigatoriamente:

1. Apresentar orientações para a condução de atividades propostas no Livro do Estudante;
2. Explicitar com clareza e correção os pressupostos teóricos e metodológicos para o trabalho do de ensino-aprendizagem da Matemática a partir dos quais a proposta didático-pedagógica foi elaborada;
3. Descrever com precisão e funcionalidade a organização dos livros, inclusive no que diz respeito aos objetivos a serem atingidos nas atividades propostas e aos encaminhamentos necessários;
4. Apresentar subsídios que contribuam com reflexões sobre o processo de avaliação da aprendizagem de Matemática de acordo com as orientações descritas nas Diretrizes Curriculares Nacionais, assim como para a ampliação e adaptação das propostas que figuram no(s) livro(s) do estudante;
5. Propor formas de articulação entre as propostas e atividades do livro didático e os demais materiais didáticos distribuídos por programas oficiais;
6. Fornecer subsídios complementares tais como bibliografias básicas, sugestões de leitura suplementar, sugestões de integração com outras disciplinas ou de exploração de temas transversais, dentre outros;
7. Explicitar, de forma pertinente, as articulações entre o Manual do Professor impresso e o Manual do Professor Multimídia, para as obras Tipo 1. (Edital do PNLD 2017, pp. 62-63).



COLEÇÕES APROVADAS

Nas resenhas, procuramos traçar as características individuais de cada coleção e argumentar em que medida a obra é um bom auxiliar para o trabalho pedagógico. Nas páginas seguintes, porém, o olhar sobre as coleções é outro. Adotamos um olhar panorâmico sobre características do conjunto das obras aprovadas, à luz dos requisitos delas esperados e que foram expostos nos itens anteriores deste Guia.

Nosso intento, porém, não é somente esboçar uma visão global das obras aprovadas. Nesta seção, convidamos os colegas professores a refletir sobre algumas questões conceituais e de metodologia de ensino e aprendizagem suscitadas pela análise dos livros aprovados no PNLD 2017. Tais questões, além disso, são especialmente relevantes para a Matemática nos quatro anos finais do ensino fundamental. A discussão desses tópicos visa auxiliar na escolha do livro pelo professor e, também, contribuir para aperfeiçoar o seu uso na sala de aula.

Por isso, em nossas considerações, damos atenção a lacunas ou imperfeições observadas na formulação dos conceitos e procedimentos e no trabalho didático desenvolvido. Olhamos, particularmente, para os tópicos em que supomos que o estudante poderá ter maior dificuldade de compreensão. Nesses casos, discutimos propostas de modificação que possam contribuir para a aprendizagem, sem elevar o nível de complexidade da abordagem. Ao contrário, nosso objetivo é colaborar para que sejam evitadas ambiguidades e inadequações que ainda perduram nos tratamentos de tópicos importantes da matemática escolar e que consideramos tornar mais difícil a aprendizagem.

Por vezes, as modificações propostas exigem justificativas que envolvem conhecimentos mais adequados a fases posteriores da formação matemática. Nesses casos, é importante que esses conhecimentos sejam, ao menos, citados no livro didático. Com isso, julgamos contribuir para que o estudante encontre menos empecilhos no estudo da Matemática e possa percorrer o caminho de uma aprendizagem com significado.

Na esfera da metodologia e de outros temas relevantes para o ensino e a aprendizagem, procuramos contrastar escolhas ainda frequentes nos livros didáticos com aquelas que são preconizadas pelos avanços contemporâneos dos estudos em Educação Matemática.

Para permitir ao leitor a escolha de seus próprios percursos do que é apresentado, o texto é organizado em subseções relativamente independentes umas das outras.

Organização dos Conteúdos Matemáticos

A organização que prevalece nos livros analisados é a de agrupar os conteúdos por campos da matemática escolar: números e operações; álgebra; geometria; grandezas e medidas; estatística e probabilidade. Por isso, a seguir, avalia-se a atenção dedicada aos campos mencionados acima na coleção como um todo. Mais especificamente, buscamos fazer uma estimativa do quanto de cada um dos campos está presente no Livro do Estudante, volume a volume. Para realizar uma análise dessa natureza algumas escolhas iniciais são feitas.

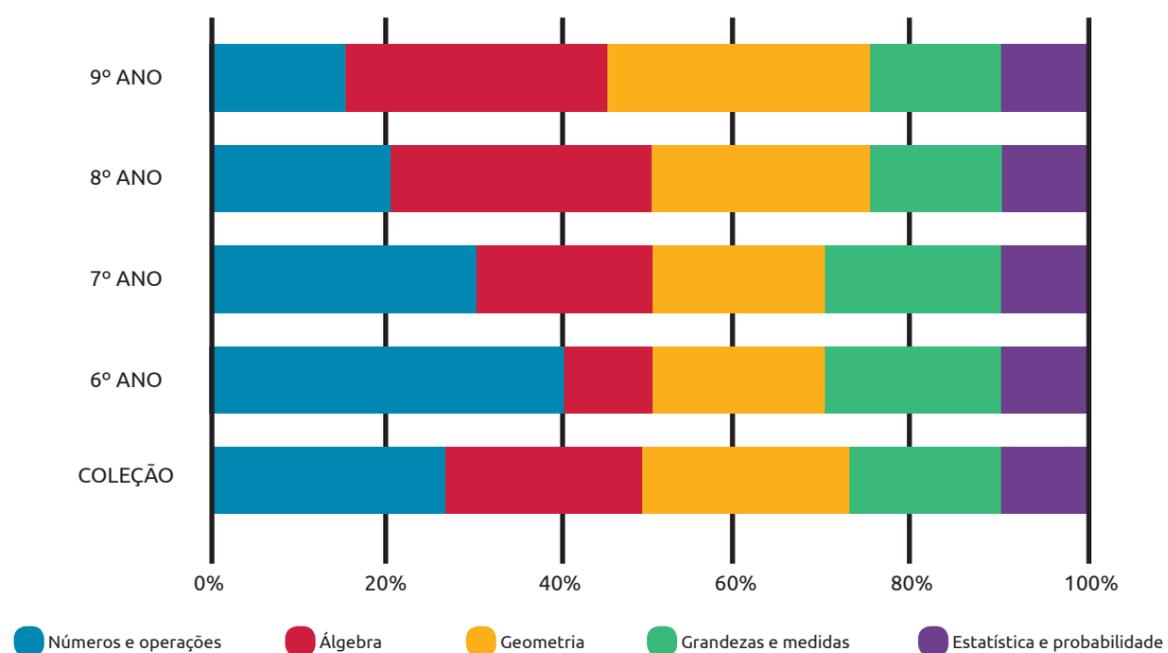
Em primeiro lugar, escolhemos os tópicos matemáticos considerados em cada um dos referidos campos. Nessa escolha, procuramos não fugir da classificação usualmente adotada no ensino da Matemática. A despeito disso, convém destacar algumas opções, que nem sempre são unânimes. Por exemplo, as grandezas geométricas – comprimento, área, volume (capacidade) e amplitude (ou abertura de ângulo) – foram aqui incluídas no campo das grandezas e medidas e não em geometria.

Os estudos em Educação Matemática mostram que um conceito nunca é isolado, mas se integra a um conjunto de outros conceitos por meio de um feixe de relações. Em várias obras, é feita articulação entre conteúdos de dois ou mais campos da matemática escolar. Em especial, observa-se que, quanto mais integrados forem os campos em um determinado livro, tanto mais difícil torna-se dizer a que campo pertence uma de suas explicações ou atividades. Nos casos em que há diferentes campos articulados em um dado conteúdo, optamos por contabilizar as páginas para o campo predominante ou repartir o número dessas páginas entre os diversos campos, de modo proporcional, ao fazer o levantamento da distribuição dos campos nas obras.

Ao mesmo tempo, a análise do quanto de cada campo é estudado na coleção e em cada um de seus volumes permite verificar de que modo esses campos se distribuem ao longo dos livros. Em particular, buscamos observar se algum dos campos é insuficientemente abordado em determinado volume da obra. Essa verificação permite, ainda, examinar de que modo cada campo é distribuído ao longo das páginas de um mesmo volume.

Outra escolha diz respeito ao padrão de distribuição que se julga apropriado para essa fase do ensino. Com esse padrão em vista, é possível que se façam juízos de valor sobre as opções adotadas nas obras. Com base em estudos em Educação Matemática, pode ser adotado como satisfatório o perfil para os quatro anos finais do ensino fundamental que é indicado a seguir:

Percentuais dos campos da matemática escolar



Considerando-se cada coleção em seu todo, a análise das obras aprovadas revelou que, em pouco mais da metade delas, os cinco campos da matemática escolar recebem atenção equilibrada. As demais apresentam algum tipo de excesso de um dos campos em detrimento de outros. Em geral, o campo privilegiado é o dos números e operações e os que recebem atenção abaixo do esperado são o de grandezas e medidas e o de estatística e probabilidade.

Do ponto de vista da distribuição entre os volumes de cada obra, a distorção que ainda perdura é dedicar-se atenção acima da esperada ao campo dos números no volume do 6º ano e à geometria no volume 8. A álgebra tem sido, no geral, enfatizada nos volumes 7 e 8.

Por fim, ao longo dos capítulos ou unidades, no interior de cada livro, os cinco campos da matemática escolar alternam-se, em geral, de modo satisfatório. Em cada uma dessas ocasiões os conceitos e procedimentos são abordados, retomados e ampliados. Em que pese essa boa tendência, ainda perdura um viés de deslocar para os últimos capítulos de cada livro os campos de grandezas e medidas ou de estatística e probabilidade, o que ocorre em quase dois terços dos volumes.

Números e Operações

O estudo de números e operações nos anos finais do ensino fundamental destina-se não apenas a consolidar os conhecimentos adquiridos nos anos iniciais, mas a ampliar, gradativamente, os conjuntos numéricos, incluindo os números inteiros, os racionais e, posteriormente, os números reais.

Quando nos debruçamos sobre as obras aprovadas, identificamos traços comuns na abordagem dos números. Um deles é dedicar, no livro do 6º ano, bastante atenção específica aos números naturais e racionais positivos, estes últimos em suas representações fracionária e decimal. Nos anos seguintes, são estudados, sucessivamente, os números inteiros, os racionais e os irracionais, culminando-se, com a constituição do conjunto dos números reais, que inclui todos esses conjuntos numéricos.

Nas coleções, o estudo dos números naturais inclui seus diversos usos e as diversas formas de representação, com ênfase justificável no sistema de numeração decimal. Discutem-se, também, sistemas usados em diferentes culturas ao longo da história. Contudo, ao recorrer ao ábaco como recurso didático, algumas obras ainda insistem em apresentar as contas desse instrumento com cores diferentes, o que prejudica seu papel didático. As operações envolvendo números naturais são ancoradas em exemplos do cotidiano e há preocupação em retomar e ampliar a aquisição da nomenclatura e dos procedimentos de cálculo estudados nos anos iniciais do ensino fundamental. Algumas das propriedades aritméticas das operações são discutidas, embora breve e diretamente, sem grande destaque para aplicações que demonstrem sua relevância. O princípio multiplicativo, importante para a abordagem inicial da combinatória, é usualmente apresentado apenas como uma das interpretações da operação de multiplicação e poucas vezes é retomado posteriormente.

O estudo dos racionais positivos é usualmente precedido pelo estudo de múltiplos e divisores de números naturais, incluindo números primos, decomposição dos naturais em fatores primos e os conceitos de máximo divisor comum e de mínimo múltiplo comum. Em geral,

são exploradas diferentes ideias associadas ao conceito de fração, embora sua interpretação como parte de um todo ainda seja predominante. Com respeito a frações há muita uniformidade na abordagem dos conceitos e procedimentos de leitura, equivalência, comparação e operações aritméticas. Frequentemente, a ênfase recai nos aspectos operacionais em detrimento da construção conceitual. Na representação geométrica da fração como parte de um todo, adota-se um procedimento quase único: associa-se uma fração a “uma parte de um objeto” ou a “uma parte de sua imagem” e não a uma das grandezas a que se pode associar ao objeto ou à sua imagem, o que dificulta o entendimento de que a “igualdade” se dá unicamente entre grandezas associadas às partes. Em consequência disso, quando se recorre a áreas de figuras planas, são raros os exemplos interessantes em que as partes de mesma área não sejam formadas por figuras congruentes.

Ainda nos livros do 6º ano, vem o estudo dos números racionais positivos na forma decimal, suas representações e operações. Em geral, o tratamento desses tópicos é adequadamente integrado à noção de fração decimal. Algumas coleções adiam o estudo da divisão de decimais para o sétimo ano.

Os números negativos são apresentados nos livros do 7º ano. Em algumas coleções, estudam-se os números inteiros e, depois, amplia-se o conceito para números racionais negativos enquanto que, em outras, inicia-se pela retomada do campo pelos racionais positivos e, só então, os números negativos são abordados, já no contexto de números racionais. As situações-problema mais exploradas na apresentação dos números negativos são aquelas relacionadas à temperatura, dívidas e altitude, seguidas da apresentação formal das regras das operações fundamentais.

Números decimais também são retomados nos livros do 7º ano, frequentemente associados à ideia de medida. A noção de porcentagem é explorada, algumas vezes relacionada às primeiras noções de matemática financeira e ao estudo de gráficos de setores. Na sequência, amplia-se o trabalho com as operações com racionais, inclusive divisão, potenciação e radiciação, sempre com ênfase na apresentação direta de procedimentos e, em geral, com poucas justificativas. Ainda nos volumes do 7º ano, de algumas coleções, trabalham-se dízimas periódicas e suas geratrizes enquanto em outras esse estudo é feito no volume do 8º ano.

Alguns tópicos de números e operações são comentados mais detidamente, a seguir.

Critérios de Divisibilidade

A maioria das coleções aprovadas apresenta critérios de divisibilidade no volume do 6º ano. No entanto, em quase todas as coleções aprovadas, não se privilegia o desenvolvimento do raciocínio matemático do estudante na abordagem desse tópico.

Em primeiro lugar, no caso dos critérios mais simples, como os de divisibilidade por 2, 5 e 10, raramente se recorre a atividades de investigação e descoberta. A regra é apresentada pronta, com apoio em poucos exemplos. Em seguida, solicita-se do estudante a aplicação dessas regras.

Uma deficiência maior ocorre em outros casos, como procuramos esclarecer a seguir. Tomemos, para exemplificar, o critério de divisibilidade por 3.

É comum apresentarem-se três ou quatro números, efetuar-se a divisão de cada um deles por 3 e mostrar que os respectivos restos da divisão são iguais a zero. Pela definição de divi-

sibilidade, tais números são, portanto, divisíveis por 3. Em seguida, somam-se os algarismos de cada número e verifica-se, novamente por divisão, que tal soma também é divisível por 3. Com base nesses exemplos, enuncia-se, então o critério de divisibilidade por 3: Um número é divisível por 3 quando a soma dos seus algarismos for divisível por 3.

A proposição matemática correspondente ao enunciado acima, em linguagem mais precisa, é: se a soma dos algarismos de um número é divisível por 3, então, esse número é divisível por 3. No entanto, a argumentação utilizada na explanação aqui criticada não foi essa, mas sim sua recíproca. A generalização – procedida apenas com base em exemplos – foi a de que: se um número é divisível por 3, então, a soma dos seus algarismos é divisível por 3.

Evitar a ambiguidade entre uma proposição e sua recíproca é importante para a formação do raciocínio lógico do estudante, mesmo se ambas as proposições são verdadeiras, como no caso acima citado. Para avaliar melhor a impropriedade apontada, tomemos a proposição verdadeira: se um número é múltiplo de 4, então, o número é par. Sua recíproca, no entanto, é falsa: se um número é par, então, o número é múltiplo de 4. No caso, um critério de divisibilidade por um natural n precisa ser uma condição necessária e suficiente: necessária, para garantir que números que não satisfazem o critério não sejam divisíveis por n , e suficiente, para assegurar que números que satisfazem o critério sejam divisíveis por n .

Acrescentamos que, em algumas obras aprovadas, são feitas argumentações lógicas para validar critérios de divisibilidade plenamente acessíveis aos estudantes dessa fase escolar, na medida em que se baseiam na escrita dos números em soma de múltiplos de potências de 10. É possível, portanto, evitar as generalizações com base em poucos exemplos e as deficiências lógicas aqui indicadas.

O teorema fundamental da aritmética

O teorema fundamental da aritmética contém duas partes em seu enunciado. Na primeira, assegura-se a existência da fatoração em primos: todo natural, maior que 1, é primo ou produto de primos. Tal afirmação pode ser provada nesse nível de ensino se recorremos ao Princípio da Boa Ordem nos naturais, que estabelece: todo conjunto não vazio de naturais possui um primeiro elemento. De fato, dado um natural n maior que 1, n admite divisores maiores do que 1 e o menor deles, p , é primo, daí $n = p \cdot n_1$, com n_1 natural e menor que n ; repetimos o argumento com n_1, n_2, n_3, \dots , até chegarmos a 1, o que completa a prova.

Na segunda, afirma-se que a fatoração em primos é única se os primos são colocados em ordem crescente. Em suma, em símbolos, podemos escrever: “Todo natural n , maior que 1, admite uma única fatoração como produto de potências de primos distintos, com os primos dispostos em ordem crescente: $n = p_1^{e_1} \cdot p_2^{e_2} \cdot \dots \cdot p_r^{e_r}$, com p_i primos, $p_1 < p_2 < \dots < p_r$ e e_i ($i = 1, 2, \dots, r$), números inteiros positivos. Essa proposição matemática pode ser enunciada sem uso de simbolismo matemático, mas é recomendado que sua prova lógica seja adiada para fases posteriores ao ensino fundamental. Exceto pela menção à unicidade, a proposição matemática acima é estudada em todas as obras aprovadas, mas sem que se atribua a tal afirmação a importância que ela desempenha em toda a aritmética. Por exemplo, com ela é possível justificar, de modo acessível, a redução de uma fração à sua forma irredutível, a determinação do máximo divisor comum e do mínimo múltiplo comum de números naturais, e a irra-

cionalidade das raízes quadradas de números naturais que não sejam quadrados perfeitos.

Os conjuntos numéricos

Nas coleções aprovadas, há uma tendência a se fazer um estudo bastante simplificado de noções da teoria dos conjuntos, que são empregadas quando se trata das sucessivas classes de números – naturais, inteiros, racionais, e reais – ou, ainda, de conjuntos-solução de equações. Essa é uma escolha adequada e que evita os excessos de formalização precoce. No entanto, ainda persiste o apelo a diagramas de Venn para representar os diferentes conjuntos numéricos, o que se mostra frequentemente inadequado.

Outro tópico relevante sobre os conjuntos numéricos é a representação decimal dos racionais e dos irracionais. É possível a abordagem dessa questão de modo simples, mas com razoável rigor matemático. Um primeiro passo é demonstrar que a representação decimal de todo número racional possui uma representação decimal finita, ou seja, com um número finito de algarismos ou uma representação decimal infinita e periódica.

Para tanto, uma ferramenta acessível ao estudante nesse nível de ensino é o algoritmo da divisão (com resto). Consideremos que o racional p_1/q_1 é interpretado como o quociente de p_1 por q_1 . Esse quociente pode ser escrito como a soma de um número inteiro com um número racional escrito na forma de fração irredutível p/q , $q > 0$, que é maior ou igual a zero e menor do 1. Em suma, p/q representa uma fração própria irredutível. É sobre a fração p/q , interpretada como o quociente de p por q que devemos focalizar nossa atenção. Empregando-se o algoritmo da divisão, é possível concluir que só há duas possibilidades, a seguir descritas.

Na primeira, em alguma etapa da divisão de p por q , obtém-se resto zero e o número racional p/q será representado pelo quociente da divisão, que é uma representação decimal finita: $3/25 = 0,12$. Neste caso, o número racional p/q pode ser representado por uma fração decimal, ou seja, uma fração com denominador que é uma potência de dez de expoente maior que zero.

Na segunda, não ocorre um resto nulo e, a partir de uma determinada etapa, os restos repetem-se, sempre na mesma ordem, gerando, também no quociente, repetições de dígitos, na mesma ordem, e a formação de uma representação decimal infinita e periódica. Isso decorre do fato de que, na divisão de p por q , todos os restos devem ser menores do que o divisor (denominador) q . Por isso, esses restos só podem assumir, no máximo, um número finito de valores distintos: $1, 2, 3, \dots, (q-2), (q-1)$. Em decorrência disso, o período também tem, no máximo, $(q-1)$ algarismos. Em fases posteriores do ensino básico, podem ser exploradas propriedades muito interessantes das representações decimais infinitas e periódicas. Por exemplo, para que exista uma representação decimal infinita e periódica é necessário e suficiente que a decomposição em primos do divisor (denominador) q , na fração irredutível, contenha, pelo menos, um fator primo diferente de 2 e de 5. E mais, que, se escolhermos adequadamente a fração, o período da representação decimal infinita pode ter qualquer número de algarismos.

De modo sintético, podemos dizer que: “Se p/q é um número racional, então, p/q possui uma representação decimal finita ou infinita e periódica”.

Essa proposição básica na aritmética é logicamente equivalente a outra: “Se é atribuído

significado matemático a uma representação decimal infinita e não periódica, então, ela não é a representação de um número racional”.

Na segunda etapa do ensino fundamental, podemos tomar como um postulado (por isso, não demonstrado) que tais dízimas não periódicas representam, de fato, números que não pertencem ao conjunto dos racionais: são “novos números” e a eles se dá o nome de números irracionais. Muitas das coleções aprovadas têm seguido esse caminho para apresentar os números irracionais, ainda que se omita, quase sempre, a prova de que todo racional possui representação decimal finita ou infinita e periódica. Além disso, frequentemente, incorre-se em imprecisões na definição de período de tais representações infinitas e periódicas.

Identificar se uma dízima é periódica e qual o seu período é tarefa que exige cuidados, para que seja mantida a correção matemática necessária. De fato, por vezes, são fornecidos os primeiros termos de uma representação decimal infinita, por exemplo, $0,3474747\dots$ e pede-se para o estudante decidir se a dízima é periódica e qual é o seu período. Entretanto, isso é impossível do ponto de vista matemático. Não podemos sequer saber se tal sequência de dígitos, cujos primeiros termos vêm indicados acima é uma dízima periódica. Mas, por simplicidade, suponhamos que seja adiantada a informação de que se trata de uma dízima periódica e que se queira saber qual é o seu período. Ainda assim, tal pergunta não faz sentido matemático. É necessário que o período seja explicitado. Para tanto, pode-se adotar uma notação simples, injustificadamente esquecida no ensino de Matemática, mas que indica, sem ambiguidades, o período da dízima infinita e periódica. Por exemplo, se queremos indicar que o período da dízima acima proposta é composto pelos dígitos 4 e 7, escrevemos:

$$0,3474747\dots = 0,3\overline{47}.$$

Mas podemos, também, respeitando os primeiros dígitos da representação proposta, que é $0,3474747\dots$, escolher:

$$0,3474747\dots = 0,347\overline{4747}.$$

Sabemos que:

$$0,3\overline{47} = \frac{172}{495} \text{ e } 0,347\overline{4747} = \frac{385697}{111000}.$$

Como esses dois números racionais não são iguais, a escolha do período não pode deixar de ser claramente indicada.

Outra falha ocorre quando o estudante é solicitado a decidir, com base nos primeiros dígitos de uma representação decimal infinita, quando se trata de uma dízima periódica e, portanto, da representação decimal de um número racional ou se, ao contrário, trata-se de uma dízima não periódica e, por isso, representa um número irracional.

Por exemplo, não é matematicamente apropriado, induzir-se à ideia de que $0,142857\dots$ é uma dízima não periódica e, portanto, representa um número irracional. De fato, se escolhermos escrever $0,142857\dots = 0,\overline{142857}$ vemos que $0,\overline{142857} = \frac{1}{7}$ e, assim, não representa um número irracional.

Para construirmos um exemplo de um número irracional recorrendo a uma dízima infinita é preciso estabelecer uma regra que “quebre” a periodicidade dos termos dessa dízima. Por exemplo, tomemos a representação infinita dada por:

$0,101000100000001000000000000001\dots,$

na qual cada dígito 1 é seguido, imediatamente, de tantos zeros quantos dígitos o precedem na representação decimal. Dessa forma, garantimos que tal dízima é não periódica e, portanto, representa um número irracional.

Por vezes, é dito que uma dízima é periódica se nela “existir um padrão” ou ocorrer um “conjunto de dígitos que se repetem”. O exemplo que acaba de ser mostrado implica que essas afirmações não são válidas, pois, na dízima, existe um padrão e há infinitos blocos de dígitos que se repetem, mas ela não é periódica.

Cálculo mental, arredondamento e uso da calculadora

O cálculo mental é uma modalidade de cálculo satisfatoriamente valorizada nas coleções aprovadas no PNLD 2017. Por meio dele, tem se procurado desenvolver, nos estudantes, a capacidade para efetuar operações de modo mais rápido e independentemente do emprego dos algoritmos convencionais ou do uso da calculadora.

Em geral, recorre-se à decomposição – aditiva ou multiplicativa – dos números e ao emprego das propriedades comutativas, associativas e distributivas da adição e da multiplicação. Trata-se, portanto, de possibilitar ao estudante desenvolver capacidades muito úteis em sua formação matemática. Outro instrumento útil para o cálculo mental é o arredondamento dos números envolvidos nas operações. Nos anos finais do ensino fundamental, os arredondamentos mais simples são realizados pela substituição de um número por uma dezena exata, centena exata ou milhar exato, mais próximo(a) do número. Mas também já se abordam as substituições feitas na última casa decimal de um número.

O emprego da calculadora fica, na maioria das vezes, restrito à realização de “contas”, o que é didaticamente insuficiente. Sabemos que há amplas possibilidades desse instrumento para explorar propriedades numéricas. Além disso, podemos recorrer ao cálculo mental como meio de controle dos resultados obtidos na calculadora.

Estimativa e aproximação de números e de cálculos

Adquirir progressivamente a capacidade de realizar estimativas tem sido defendido como uma das aprendizagens mais úteis para a inserção das pessoas nas atividades da vida social. Mas é preciso termos cuidados conceituais em face da multiplicidade de usos da expressão ‘fazer uma estimativa’. Por isso, é fundamental que os significados assumidos nas coleções e nos respectivos Manuais do Professor sejam bem esclarecidos, para que não se criem dificuldades de aprendizagem posterior.

Em grande parte das obras, estimar é obter o número aproximado de elementos de um conjunto discreto, sem a contagem um a um. Também significa conseguir o valor aproximado de uma grandeza sem a realização efetiva de uma medição. Outra acepção também encontrada nas coleções é a de estimar o resultado de um cálculo numérico, por meio de outro cálculo mais simples, realizado com valores aproximados.

Além disso, o termo possui significado próprio no âmbito da estatística. Ali, estimar é fazer uma inferência quantitativa com base na coleta de dados e no tratamento com métodos estatístico-probabilísticos desses dados. Como esse conteúdo, acertadamente, não é abordado em obras destinadas ao ensino fundamental, convém evitar o seu uso com esse significado.

A noção de aproximação é fundamental em todo conhecimento científico e matemático. Por isso, impõe-se que seja abordada desde o ensino fundamental. O fato mais importante, a ser bem compreendido ao longo da formação matemática e científica, é que toda medição realizada no mundo físico tem o seu valor afetado pela denominada “incerteza da medição”. Sempre ocorrem variações nos resultados obtidos em diversos experimentos, ainda que realizados em condições controladas. Por isso, expressões como “valor exato de um comprimento”, “valor verdadeiro de uma massa”, “valor real do tempo de uma corrida de cem metros” não têm o significado que frequentemente se deseja atribuir a elas no ensino. De fato, elas podem conduzir à compreensão inadequada do conceito.

Álgebra

De um modo geral, a álgebra permeia todos os volumes das coleções aprovadas, embora, em algumas delas, seja iniciada apenas no volume do 7º ano. Em particular, o estudo é adequadamente articulado com outros campos como geometria e grandezas e medidas. Essas conexões são estabelecidas por meio das fórmulas de área, perímetro e volume, aplicadas a figuras geométricas nas quais comprimentos relevantes são representados por variáveis algébricas. Um caso de particular interesse ocorre no trabalho com os denominados produtos notáveis. Entretanto, predomina nas obras um ensino sobrecarregado de nomenclatura dos elementos da álgebra: variável, termos, expressão algébrica, monômios, polinômios, grau, entre outros. Prevalece, também, a abordagem das operações algébricas de modo excessivamente técnico.

Na formação escolar, tem sido aceito que a álgebra cumpra os papéis de generalização da aritmética, de resolução de equações e inequações e de estudo do conceito de função, entre outros. No que segue, fazemos comentários sobre tópicos relativos a cada um desses papéis.

A propriedade associativa das operações

As operações numéricas de adição e multiplicação são associativas e comutativas. A associatividade permite a definição da soma de três ou mais termos, garantindo que as somas coincidam para as diversas associações de termos possíveis, desde que mantida a ordem original dos termos.

Por exemplo, para adicionarmos três números a , b e c , nesta ordem, temos duas possíveis associações: $(a + b) + c$ e $a + (b + c)$; a associatividade da adição assegura que as duas somas são iguais: $(a + b) + c = a + (b + c)$ e, dessa maneira, fica definida a soma $a + b + c$.

Contudo, a associatividade, sozinha, não assegura que essa soma seja igual a, por exemplo, $(a + c) + b$; para tanto, são necessárias a associatividade e a comutatividade da adição.

A associatividade e a comutatividade da adição, juntas, garantem que:

$$(a + b) + c = a + (b + c) = a + (c + b) = (a + c) + b.$$

Analogamente, podemos provar que qualquer associação dos três termos a , b e c , conduz ao mesmo resultado.

Cumpra observar que a propriedade associativa para três termos implica na associatividade generalizada para quatro ou mais termos, apenas se for mantida a ordem dos termos.

O que afirmamos para a operação de adição vale, analogamente, para a operação de multiplicação.

Equações lineares

Quando se recorre à álgebra para modelar situações na qual alguns elementos são desconhecidos surgem as equações. Na maioria das coleções, o estudo das equações inicia-se, também, no volume do 7º ano. Os conceitos básicos de incógnita e de solução (raiz) são estudados em todas as obras. Já os de conjunto-universo e conjunto-solução, por vezes, não são devidamente tratados, o que limita a discussão sobre os vários tipos de equação: com uma única solução; sem nenhuma solução; e com infinitas soluções.

Com respeito à resolução de equações, nem sempre é explicitado que a solução de uma equação deve ser obtida partindo-se da equação original e seguindo-se uma sequência de equações equivalentes, que são aquelas que possuem as mesmas raízes. Como sabemos, as operações inversas da adição e da multiplicação desempenham um papel-chave na obtenção de equações equivalentes do 1º grau.

Ao se buscar obter equivalência entre duas equações, recorre-se frequentemente à denominada “metáfora da balança”. A igualdade entre os dois membros de uma equação é associada ao equilíbrio entre os dois pratos de uma balança, que são ocupados por objetos de vários tipos. Obter uma equação equivalente a uma dada equação é realizar acréscimos ou retiradas de objetos nos pratos, de modo que o equilíbrio persista na balança. Uma crítica que podemos fazer a algumas obras é o excesso de recurso a esse procedimento, quando se leva em consideração o estudante visado. É necessário que se comece a trabalhar com as operações inversas diretamente na equação, para desenvolver no estudante a capacidade de abstração, uma das características mais importante do pensamento algébrico.

Em algumas obras, ocorrem ainda outras limitações. De fato, modela-se uma situação por meio de uma equação algébrica, da qual se obtêm uma (ou mais de uma solução). Um procedimento relevante é verificar se a solução obtida é coerente com a situação modelada, mas nem sempre isso é feito.

Outro tópico presente em todas as coleções é a resolução de sistemas de equações lineares

com duas incógnitas. Os métodos de resolução dos sistemas são os usuais de substituição de variáveis e o de adição de equações, que são apresentados satisfatoriamente. Em algumas obras, as deficiências indicadas com respeito ao conjunto-universo e ao conjunto-solução são encontradas, também com respeito aos sistemas de equações.

Inequações lineares

As bases matemáticas para o estudo das inequações residem no conceito de relação de ordem no conjunto dos números reais e na compatibilidade dessa relação de ordem com as operações de adição e de multiplicação de reais.

Em quase todas as obras, observamos que essas bases conceituais são muito pouco trabalhadas. Prevalence a abordagem em que os procedimentos de resolução das inequações são ensinados com apelo a uma sequência de regras a serem memorizadas.

Sobre a relação de ordem no conjunto dos números reais, podemos observar, de início, que os números reais admitem uma única representação na reta. Para x e y números reais, podemos definir $x < y$, se e somente se, x está representado à esquerda de y na reta. Tal definição equivale a afirmar que $y = x + z$ com $z = y - x$ positivo.

Com essa definição é fácil ver que a ordem é irreflexiva (é sempre falso que $x < x$), transitiva ($x < y$ e $y < z$ acarretam $x < z$) e total (dados x e y temos que ocorre uma das possibilidades: $x < y$, $x = y$ ou $y < x$).

Além disso, a ordem é compatível com a adição: dado z real, temos $x < y$, se e somente se, $x + z < y + z$. É, também, compatível com a multiplicação: se $0 < z$, temos $x < y$, se e somente se, $x \cdot z < y \cdot z$.

Essas propriedades da compatibilidade da ordem com as operações são cruciais na resolução de inequações. De fato, a resolução de uma inequação linear precisa ser uma sequência de equivalências e não somente uma sequência de implicações diretas, que não asseguram que a condição necessária obtida é de fato também a condição suficiente para a solução.

Por exemplo, a resolução da inequação $2x + 3 < 8 - x$, no conjunto dos números reais, consiste na sequência de equivalências:

$$2x + 3 < 8 - x \Leftrightarrow 3x + 3 < 8 \Leftrightarrow 3x < 5 \Leftrightarrow x < 5/3.$$

Como vemos, trata-se de uma sequência em que as passagens de uma inequação para a seguinte se dão por duplas implicações. Estas nada mais são do que as duplas implicações mencionadas quando tratamos da compatibilidade da relação de ordem no conjunto dos números reais com as operações de adição e de multiplicação.

Poucas obras tratam dessa questão com os cuidados necessários. Para resolver uma inequação não é incomum que se recorra a uma sequência de implicações:

$$2x + 3 < 8 - x \Rightarrow 3x + 3 < 8 \Rightarrow 3x < 5 \Rightarrow x < 5/3.$$

Ora, tal sequência só garante a condição necessária $x < 5/3$, mas não assegura que todos estes valores de x são soluções da inequação.

Equações do 2º grau

Em todas as coleções, as equações do 2º grau começam a ser estudadas no volume 9. Na maioria delas, essa abordagem é seguida da apresentação de processos de resolução de “equações incompletas”, ancorados nos princípios de operações inversas e de fatoração de termos algébricos. No caso das equações completas algumas coleções exploram a resolução por fatoração, adotando o método de completar quadrados e, somente a partir daí, apresenta-se a demonstração da fórmula para a resolução de equação do 2º grau. Em algumas coleções, também se observam ligações com temas da história da Matemática ou com contextos que envolvem práticas sociais diversas. Em outras, há valorização excessiva de técnicas algébricas.

Funções

Função é uma das ideias fundamentais da Matemática. Muitos conceitos estudados ao longo dos anos escolares podem ser interpretados como funções. Refletir sobre esse papel unificador do conceito de função contribui para a formação do professor e para um planejamento didático amplo da matemática escolar. A discussão desse papel integrador que seria muito útil constar no Manual do Professor de toda obra didática voltada ao ensino fundamental, mas isso raramente ocorre nas obras aprovadas.

Com raras exceções, as coleções concentram o estudo do conceito de função no volume 9. Função torna-se, assim, mais um tema isolado no currículo do 6º ao 9º anos, o que é criticável. Com um bom planejamento didático e com dosagem apropriada da nomenclatura e da simbologia matemáticas, é possível abordar o conceito de função ao longo dos anos finais do ensino fundamental.

Consideremos um primeiro exemplo, relativo às atividades de iniciação ao pensamento algébrico. Trata-se das atividades de “descoberta de regularidades”: são dados os primeiros elementos de uma sequência e pede-se para que se “descubra o padrão” e se indiquem os termos seguintes da sequência. Tais atividades, aparecem já nos anos iniciais da escolaridade e prosseguem no início da segunda fase do ensino fundamental. A noção subjacente a esse tipo de atividades é o de uma sequência em um conjunto U qualquer: uma função cujo domínio é o conjunto dos números naturais (sequência infinita) ou um subconjunto finito formado com elementos $1, 2, 3, \dots, n$ (sequência finita) e cujo contradomínio é o conjunto U . Neste caso, já seria possível recorrer ao conceito de função, com uma terminologia menos técnica, como: uma sequência é uma correspondência que associa os números $1, 2, 3, 4, \dots$ aos elementos de um conjunto qualquer.

Nas obras aprovadas, e geralmente no volume 6, são frequentes tais atividades de “descoberta de padrão” em um dado conjunto de figuras geométricas, números ou objetos quaisquer. Essas atividades são consideradas apropriadas para a iniciação e o desenvolvimento do pensamento algébrico. No entanto, do ponto de vista da formação matemática é muito importante que o estudante seja incentivado não a “descobrir o padrão” que foi pensado pelos que o formularam, mas a “descobrir um padrão” e indicar os próximos termos da sequência cujos termos iniciais foram dados. Tal precaução raramente é observada nos livros aprovados.

No estudo dos números inteiros, racionais e reais, observamos que, em muitos pontos,

surtem operações que dariam base para que se discutissem funções numéricas simples e instrutivas, mas isso raramente é feito nos livros didáticos. Por exemplo, ao associar um número natural ao seu triplo, podemos falar da função definida por $m = 3n$, tendo como domínio N , o conjunto dos números naturais e, como contradomínio, o conjunto dos múltiplos naturais de 3, cujo conjunto poder ser denotado por $3N$. Nesse exemplo, podemos discutir de modo acessível, os conceitos: domínio, variável independente; variável dependente; contradomínio e imagem, entre outros. Se considerarmos a operação de dividir por 3, partindo de um elemento do conjunto $3N$, podemos discutir o conceito de função inversa, e o de função bijetiva (injetiva e sobrejetiva), também sem formalismo excessivo. Com um pouco mais de cuidado conceitual, mas de modo muito instigante, é possível revelar um fato contra-intuitivo: um subconjunto próprio (os múltiplos de 3) tem a mesma cardinalidade do conjunto dos números naturais. Em linguagem coloquial: uma parte que não é menor do que o todo!

Igualmente é raro nos livros didáticos apresentar-se a congruência entre figuras geométricas planas recorrendo à noção de transformação geométrica, que é uma função que tem o conjunto dos pontos do plano como domínio e como contradomínio. É possível dizer o mesmo com o estudo do conceito de semelhança entre figuras geométricas planas. Uma transformação geométrica associa, em particular, todos os pontos de uma figura geométrica a pontos de outra figura. Intuitivamente, ela “transforma” uma figura geométrica em outra. Uma justificativa para que se empregue a noção de transformação geométrica na abordagem das congruências e das semelhanças entre figuras geométricas é que fica esclarecida a noção de “pontos correspondentes”, quase sempre usada de modo confuso quando se discutem congruência e semelhança.

Em quase todas as coleções, o estudo da proporcionalidade (direta e inversa) entre grandezas é feito sem que se recorra ao conceito de função. O que prevalece é a opção, que perdura há décadas, de se iniciar pela apresentação dos conceitos de razão e de proporção, seguida da resolução de problemas das denominadas “grandezas proporcionais”, com ênfase no emprego da regra de três. Dessa maneira, desperdiça-se outra oportunidade de integrar o conceito de função a outros conceitos da matemática escolar.

No volume do 9º ano e, excepcionalmente, no do 8º ano, inicia-se, finalmente, o estudo específico do conceito de função. A interpretação escolhida para o conceito é a de um modelo matemático para fenômenos nos quais o valor de uma grandeza é associado ao valor de outra grandeza. Tal opção é apropriada e permite lidar com representações algébricas para fenômenos variados e próximos ao mundo dos estudantes.

Entretanto, os conceitos básicos de domínio e contradomínio de uma função nem sempre são tratados com o rigor necessário. É frequente não se especificar com o cuidado necessário o domínio das funções apresentadas, que, com frequência, não é compatível com a situação real modelada pela função. Além disso, por vezes, gera-se incoerência entre a representação algébrica da função e sua representação cartesiana.

Nas obras aprovadas, as funções são estudadas com valorização de diferentes representações, dentre as quais: as tabulares, as algébricas, os gráficos cartesianos. Sabemos que as diferentes representações são essenciais para o entendimento das funções. De fato, algumas características das funções são mais bem percebidas no gráfico do que na fórmula,

como é o caso do ponto de máximo ou de mínimo das funções quadráticas. Outras são mais fáceis de serem entendidas na fórmula do que no gráfico ou na tabela.

A despeito desses aspectos positivos, ainda prevalecem muitas limitações na abordagem das funções constante, afim e quadrática, no que respeita as inter-relações entre as funções e seus correspondentes gráficos.

Geometria

Nos anos finais do ensino fundamental, o ensino de geometria tem dois objetivos essenciais. O primeiro é consolidar, ampliar e aprofundar a compreensão dos estudantes sobre os modelos geométricos do espaço em que vivemos. O segundo é iniciar o desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo, acessível à faixa etária, para validação de propriedades dos modelos geométricos estudados.

As coleções aprovadas no PNLD 2017 buscam, por vezes de maneira interessante, atingir os objetivos citados acima e observa-se que houve progressos na abordagem de certos tópicos, embora ainda persistam falhas a serem superadas. A seguir, comentamos alguns dessas imperfeições.

Em todas essas obras, justificadamente, desenvolvem-se atividades que procuram conduzir o estudante a associar figuras geométricas espaciais e planas a objetos do mundo em sua volta e a observar e explorar propriedades dessas figuras. Simultaneamente, apresenta-se a nomenclatura de tais figuras geométricas. Por exemplo, é comum adotar-se a expressão "sólidos geométricos" para designar figuras como cubos, paralelepípedos, prismas, pirâmides, cilindros, cones, esferas, entre outras. Isso é bem adequado, desde que se esclareça de que tipo de figura geométrica espacial se trata: tridimensional (um cubo "maciço"); bidimensional (a superfície composta por suas faces); ou unidimensional (a linha quebrada formada por suas arestas).

Na busca de tornar mais efetiva a aprendizagem da geometria as obras têm recorrido a atividades de visualização e de construções geométricas com instrumentos de desenho ou com materiais para manuseio. Com isso, espera-se que o estudante não seja desestimulado por um ensino muito teórico e que aprenda com mais autonomia. No entanto, é necessário cuidado para garantir equilíbrio entre essas atividades experimentais, tão importantes, e a formação do raciocínio dedutivo no campo de geometria.

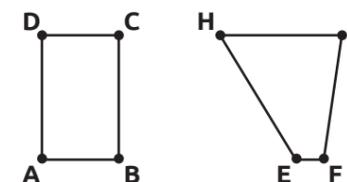
O conceito de semelhança

Semelhança, em geometria euclidiana, é uma noção precisa. Trata-se de uma correspondência bijetiva entre duas figuras geométricas F e F' , de tal modo que o comprimento de um segmento de reta qualquer AB , contido em F , e o comprimento $A'B'$ do segmento correspondente em F' são relacionados pela equação: $A'B' = k AB$, sendo k um número real positivo. Essa igualdade implica que pode haver uma ampliação uniforme ($k > 1$), uma redução uniforme ($k < 1$) ou uma igualdade ($k = 1$) quando se comparam os comprimentos de segmentos de reta contidos em F e os comprimentos dos segmentos correspondentes em F' . Dizemos, neste caso, que as figuras geométricas F e F' têm a mesma forma. Noutros termos, ao passarmos

de uma figura geométrica F para a figura semelhante F' não ocorre deformação. Quando a constante k é igual a 1, o que temos é uma congruência (isometria) entre as figuras geométricas F e F' . Isso implica que toda congruência é uma semelhança, mas, evidentemente, a recíproca dessa afirmação é falsa.

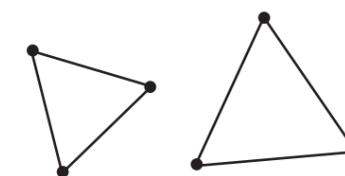
No ensino fundamental, podemos escolher abordagens menos formais do conceito de semelhança do que a apresentada acima. Entretanto, o termo 'semelhança' deve ficar reservado aos momentos em que está em jogo o sentido matemático do termo. Em outras situações, podemos escrever algo como "duas figuras se parecem", ou, melhor ainda, perguntar "quais são as características comuns às figuras?".

Em um livro didático de Matemática, utilizar a palavra 'semelhança' com seu sentido coloquial é prejudicial à formação desse importante conceito geométrico e pode comprometer a aprendizagem futura dos estudantes. Uma expressão da linguagem coloquial, lamentavelmente ainda muito frequente em livros didáticos, ocorre quando se pede para o estudante indicar "semelhanças e diferenças" entre duas figuras geométricas. Um exemplo dessa falha é a questão: "Quais as semelhanças e diferenças entre o retângulo $ABCD$ e o trapézio $EFGH$ a seguir representados?".



Do ponto de vista da geometria euclidiana, essas figuras não são semelhantes, evidentemente. A mesma atividade pode ser proposta com outros enunciados, mais corretos. Para citar apenas dois: 'Quais as características comuns e as diferenças entre as duas figuras?'; ou 'O que há de comum e quais as diferenças entre as duas figuras?'.

Em várias coleções, é abordado o conceito de homotetia, que é estreitamente relacionado com o de semelhança. Nas explanações e atividades propostas nessas obras, em relação à homotetia, argumenta-se, com variados graus de rigor lógico, que duas figuras homotéticas são necessariamente semelhantes. Esse fato fornece uma das maneiras acessíveis ao estudante para construir figuras semelhantes entre si. Contudo, duas figuras geométricas semelhantes não são necessariamente homotéticas e isso tem sido esquecido em algumas obras. É possível provar em etapas mais avançadas da formação matemática que toda semelhança é a composição de uma homotetia e de uma congruência. Por exemplo, na imagem a seguir, os dois triângulos equiláteros são semelhantes, mas não existe uma homotetia que transforme um deles no outro. Em geral, sabe-se que se duas figuras são semelhantes, então uma pode ser obtida aplicando-se um movimento rígido (congruência) e, em seguida, uma homotetia, à outra.



Forma

São bem conhecidas expressões que, nos livros didáticos, desempenham o papel importante de estabelecer a conexão entre as imagens gráficas de um objeto do mundo físico e as imagens gráficas de figuras geométricas espaciais ou planas. Para estabelecer essa conexão, recorre-se, com frequência, a perguntas do tipo: “Quais dos objetos mostrados têm a forma de um cone?” ou “Quais imagens têm a mesma forma?”.

Aqui é preciso cautela. Em qualquer dos dois casos, o termo “forma” aparece como um elemento de ligação entre um objeto físico, representado por uma imagem gráfica, e uma figura geométrica plana ou espacial, analogamente representada por uma imagem gráfica. Tal escolha pode não ser coerente com o conceito de forma porque as expressões “ter a forma de” ou “ter a mesma forma de” têm o significado, bem definido: duas figuras geométricas têm a mesma forma se elas são semelhantes. Assim, não é adequado o emprego indiscriminado das expressões destacadas no parágrafo anterior, visto que, por exemplo, existem cones que não são semelhantes entre si e, portanto, não há “uma forma de cone”, o que temos são infinitas formas diferentes de cone, de triângulos, retângulos, etc. Tudo isso recomenda que se evite o uso indiscriminado do termo “forma”, nos textos dedicados à geometria.

Simetria

Simetria é outro conceito geométrico de grande importância e seu estudo é recomendado para se estender a todo o ensino fundamental, em extensão e profundidade compatíveis com essa fase do ensino. Muitas obras abordam vários tipos de simetrias entre figuras planas associadas às isometrias; rotações, reflexões, translações e composições das anteriores. A maior parte das coleções, no entanto, limita-se a abordar a simetria de reflexão. Além disso, em várias delas há ambiguidade entre os conceitos “figura simétrica” e “simétrica de uma figura”. Isso, em parte, é consequência de não ser bem estabelecida, nos livros, a relação entre as isometrias e as simetria correspondentes.

São frequentes, também, no estudo da simetria de reflexão de objetos geométricos espaciais, afirmar-se que existe eixo de simetria por reflexão, quando pode ocorrer não um eixo mas um plano de simetria de reflexão. Neste caso, pode existir, em alguns casos, um plano de simetria. Assim, não faz sentido, por exemplo, afirmar que uma reta é o eixo de simetria (por reflexão), de uma joaninha, de uma flor ou de um edifício. O que se pode perguntar é se uma reta é um eixo de simetria (por reflexão) de uma imagem plana apresentada para a joaninha, a flor ou o edifício.

É de lamentar que não se explore, progressivamente, ao longo dessa fase do ensino fundamental, toda a riqueza dos padrões visuais planos nos quais se evidenciam vários tipos de simetria, para além da simetria de reflexão.

A estrutura lógica da geometria

Observam-se, por vezes, falhas de argumentação lógica. A maioria dos teoremas pode ser posta na forma “Se p , então q ”, onde p e q são afirmações. Por exemplo, o teorema de Pitágoras pode ser enunciado da seguinte maneira: «Se um triângulo é retângulo, então a soma dos quadrados das medidas de seus catetos é igual ao quadrado da medida de sua

hipotenusa. Um teorema escrito na forma de uma implicação: “Se p , então q ”, significa que se a afirmação p for verdadeira, também valerá a afirmação q . A recíproca é a implicação “Se q , então p ”. A primeira afirmação ser verdadeira não acarreta, necessariamente, que valha também a recíproca – é preciso, portanto estar atento para nunca confundir uma implicação com a sua recíproca.

Um teorema básico estudado nesse nível de escolaridade é o teorema de Pitágoras, mencionado anteriormente cuja recíproca também é verdadeira: “Se em um triângulo a soma dos quadrados das medidas de dois de seus lados é igual ao quadrado da medida do terceiro lado, então ele é retângulo”. Mas, uma proposição e sua recíproca são proposições logicamente distintas e, claramente, uma dada proposição pode ser verdadeira e sua recíproca falsa. Por isso, não se justifica o que frequentemente se faz: enunciar o teorema de Pitágoras e exemplificar com uma aplicação de sua recíproca.

Para citar outro exemplo, tomemos o caso da relação de Euler, frequentemente estudada nas coleções inscritas no PNLD 2017. Em uma de suas versões se lê que: Se um poliedro é convexo, então $V - A + F = 2$, em que V , A e F designam, respectivamente, os números de vértices, arestas e faces do poliedro convexo”. No entanto, podemos ter um poliedro para o qual valha tal relação e que não seja convexo. Isto porque a recíproca da primeira afirmação é falsa. No caso dessa relação, um erro mais grave é supormos que se tomarmos três números inteiros positivos que satisfaçam tal igualdade exista um poliedro convexo, respectivamente com esses números para vértices, arestas e faces. Pode ocorrer que, com tais números, nem se possa construir um poliedro que os tenha como vértices, arestas e faces.

O Teorema de Tales

Em algumas obras, deduz-se corretamente o teorema de Tales para o caso em que, em uma dada unidade de comprimento, as razões entre as medidas dos segmentos de reta envolvidos na demonstração são números racionais. Mas não se adverte que essa hipótese (chamada de comensurabilidade entre segmentos) nem sempre ocorre. Sabemos que, na Matemática, existem segmentos de reta incomensuráveis, ou seja, de razão expressa por um número irracional. É necessário informar ao estudante que, de fato, o teorema de Tales é válido nos dois casos citados, embora a prova do caso geral possa ficar para níveis mais avançados da escolaridade. Ainda com respeito ao teorema de Tales, convém observar que a demonstração do seu recíproco é acessível a um aluno da segunda etapa do ensino fundamental, mas raramente é encontrada nos livros didáticos.

Construções geométricas

Apropriadamente, as coleções aprovadas incluem, entre os tópicos cobertos, as construções geométricas. Elas são extremamente importantes porque possibilitam, ao estudante, maior familiaridade com as figuras planas e suas propriedades e a utilização frutífera de teoremas básicos da geometria euclidiana. Aliás, é generalizada a opinião de que só se compreende bem um teorema vendo-o funcionar, explorando suas consequências.

Nesse sentido, constata-se que algumas obras apresentam construções geométricas sem mostrar porque elas são corretas, ou seja, porque elas podem ser justificadas, usando os

axiomas apresentados na obra ou os teoremas já demonstrados. Por exemplo, não é difícil provar que duas retas perpendiculares a uma terceira reta são paralelas. Feito isso, vê-se imediatamente que a construção apresentada nos livros para construir uma reta paralela a uma reta dada, usando a régua e um esquadro, funciona.

Vistas e perspectivas

Um papel importante da geometria é a identificação e representação dos objetos que nos cercam. Apropriadamente, as obras procuram ressaltar que o que se vê de um mesmo objeto depende de sua posição em relação a ele. Assim, dependendo dessas posições, as representações de um mesmo objeto podem variar muito, fato bem conhecido por qualquer pintor, ilustrador ou estudante de artes plásticas ou gráficas. A técnica da perspectiva, desenvolvida desde o Renascimento, lida com isso. Em muitas obras-primas, desde o período renascentista, a técnica de representação do espaço, dos seres e dos objetos é precisamente uma perspectiva. Esse é um campo riquíssimo de exploração, que pode envolver o professor de Arte, e propiciar aos estudantes realização de trabalhos que desenvolvam sua percepção do mundo que os cerca e que sejam esteticamente agradáveis e instigantes. Esse tipo de trabalho serve para que se discutam as convenções de representação dos objetos do espaço e quando elas são deliberadamente violadas com objetivos estéticos.

Contudo, no ensino fundamental estabeleceu-se uma tradição de valorizar mais as “vistas”, em detrimento do ensino dos primeiros passos nas técnicas de desenho em perspectiva. Essa má escolha tem sido fonte de imprecisões observadas em muitas das coleções e seria desejável deixar para fases posteriores da formação escolar todo esse tópico de “vistas”.

Aqui há uma imprecisão que parece arraigada no ensino e deve ser superada. A elaboração das “vistas” de um objeto constitui um procedimento da área tecnológica chamada Desenho Técnico. Na verdade, nesse campo profissional, o que se elaboram, são “vistas ortogonais múltiplas” de um objeto. São desenhos com os quais se procura capturar propriedades geométricas e métricas de objetos espaciais existentes ou a serem construídos. O princípio fundamental para serem geradas essas “vistas ortogonais múltiplas” é o de projetar ortogonalmente um objeto sobre vários planos de projeção. Em geral esses planos de projeção compõem um bloco retangular que “envolve” o objeto visado. Dessa maneira, “vistas” são projeções planas de objetos espaciais. Tais projeções são produzidas por retas perpendiculares ao plano de projeção e, por isso, paralelas entre si. Sendo assim, é impossível associar essas linhas projetantes aos raios luminosos que “sairiam” dos olhos de um observador, pois ele teria que se situar “infinitamente distante” do objeto visado.

Na verdade, o que mais se aproxima do que se vê do espaço e dos objetos imersos nele são perspectivas – cilíndricas ou cônicas – desses objetos. Porém isso não significa que se precocize aqui o estudo técnico dessas perspectivas nos anos iniciais do ensino fundamental. O primeiro passo seria trabalhar progressivamente com imagens fotográficas ou reprodução de obras artísticas. Há, também, uma grande variedade de representações gráficas que podem ser exploradas sem a preocupação de classificá-las como algum dos tipos de “vista”. Assim são as plantas baixas de uma casa – que não é uma vista superior de uma casa sem telhado! –, os mapas ou croquis para localização de ruas e de edifícios, ou de localização das pessoas no interior de locais públicos, e tantas outras representações gráficas do espaço e das coisas que nos cercam.

Polígonos e poliedros

Observamos, ao ser iniciado o estudo mais sistemático da geometria, resquícios da tradição de reduzi-la à apresentação da nomenclatura e de classificações, que devem ser cuidadosamente memorizadas. Classificar é extremamente importante, como meio de organizar as informações. No entanto, devemos dosar seu estudo com o desenvolvimento de outras competências importantes na formação matemática.

Por vezes, uma inadequação encontrada nos livros didáticos é relativa às definições de polígonos e de poliedros. É fácil definir o que é um polígono, e não há como fugir à definição tradicional: uma curva fechada simples formada somente por segmentos de reta, os seus lados:



A definição dada acima é a adotada na Matemática. Dela resulta que um polígono separa o plano em duas regiões, o seu interior e o seu exterior. No ensino escolar de geometria é frequente adotar o termo “polígono” tanto conforme a definição acima, quanto para designar a reunião da linha poligonal com sua região interior. Muitas vezes, essa duplicidade de definição pode gerar dificuldades e é necessário esclarecer qual delas está sendo adotada, em cada caso.

Ao se tratar do perímetro do polígono, o que está em jogo é o comprimento da linha poligonal. Quando se fala de área do polígono, é a região plana que está em foco. Esse fato pode ser tratado, não como um empecilho para aprendizagem, mas como uma flexibilidade natural da linguagem, que deve ser explorada.

A definição de poliedro é bem mais complexa, e foge a esse nível da escolaridade. Melhor do que tentar apresentá-la é dar exemplos bem variados de poliedros, mostrando a riqueza de sólidos geométricos que podem ser explorados matematicamente. É instigante perceber quanta geometria é possível explorar com poliedros simples como os cubos, os paralelepípedos, os prismas e as pirâmides, mesmo quando se sabe que formam uma família reduzida da infinidade de sólidos geométricos possíveis.

Grandezas e Medidas

As grandezas e medidas estão presentes nas atividades humanas, desde as mais simples, no dia a dia, até às mais elaboradas, na tecnologia e na ciência. Na Matemática, o conceito de grandeza tem papel importante na atribuição de significado aos conceitos de número natural, inteiro, racional e irracional. Além disso, é um campo que se articula bem com a álgebra e a geometria e contribui, de muitas maneiras, para estabelecer ligações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento.

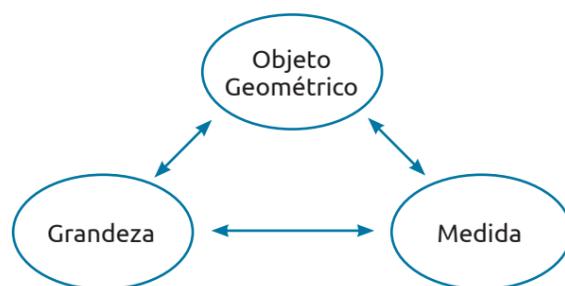
O reconhecimento desses fatos contribuiu para que os currículos, os livros didáticos e o ensino em nosso país passassem a dedicar, há mais de uma década, maior atenção ao estudo desse campo. Em quase todas as coleções aprovadas, dedica-se uma atenção apropriada aos conteúdos do campo, o que é coerente com essa tendência.

Nas obras, predomina o estudo das grandezas geométricas: comprimento, área, volume (capacidade) e amplitude de um ângulo. Estudam-se também massa, duração de um intervalo de tempo e temperatura. Em algumas delas, são apresentadas, ainda, outras grandezas, como velocidade, densidade, densidade demográfica, vazão, intensidade sonora, entre outras, que se constituem em excelentes temas articuladores com outras áreas do conhecimento.

Quanto a essas escolhas, há amplo consenso. No entanto, a abordagem desses conteúdos ainda requer a superação de limitações bastante arraigadas no ensino. Para amparar tal visão crítica, é necessária uma breve incursão teórica preliminar. Focalizamos nas grandezas geométricas por serem as predominantes no ensino fundamental.

Grandezas geométricas

Na didática das grandezas geométricas é proposto que se considerem três componentes: o objeto geométrico, a grandeza a ele associada e a medida dessa grandeza, obtida como resultado de um processo de medição. Segue uma representação gráfica desse modelo:



Uma primeira observação sobre o modelo acima citado é que a expressão “objeto geométrico” é tomada tanto como uma entidade do mundo físico, quanto como uma figura geométrica ou, ainda, como uma representação gráfica. A expressão ‘figura geométrica’, por sua vez, designa um conceito matemático definido com base em outros conceitos matemáticos, por meio do raciocínio lógico.

Para esclarecer melhor, consideremos a grandeza área, que é uma das mais básicas. Essa grandeza pode ser associado um objeto geométrico, por exemplo: uma das faces de uma folha de papel; a representação gráfica (desenho ou imagem gráfica); o conceito matemático de retângulo, entendido como uma superfície plana retangular. Noutros termos, tomando-se o modelo acima mencionado, não é feita distinção entre superfície, desenho e retângulo, e chamamos qualquer um deles de *objeto geométrico*. A seguir, temos um desenho do retângulo *MNPQ*:



O esquema gráfico apresentado na figura anterior permite-nos visualizar a distinção e, ao mesmo tempo, as interligações entre os componentes do campo conceitual das grandezas geométricas. De fato, área não é um objeto geométrico, pois uma mesma área pode ser associada a diferentes superfícies planas. Além disso, área não é um número (a medida) pois quando se mede a mesma superfície plana com diferentes unidades de área, são obtidas diferentes medidas. Apesar de distintos, os três componentes são estreitamente ligados entre si e o desafio do ensino desses conceitos é, de fato, distinguir e, simultaneamente, articular tais componentes.

Explorar as representações desses componentes é uma das possibilidades para a compreensão das distinções e das inter-relações entre eles. Como exemplo, retomemos o retângulo *MNPQ* e escolhamos o centímetro quadrado para unidade de área. Suponhamos que a medida de área do retângulo *MNPQ*, nessa unidade, seja o número 18. Neste caso, a sua área será indicada pelo símbolo composto 18 cm^2 . Assim, a área, como ocorre com as demais grandezas, fica representada por um par indissociável, constituído de um número (a medida) e do símbolo da unidade adotada.

Se escolhermos o metro quadrado para unidade, a medida de área do objeto geométrico em questão mudará de 18 para 0,0018. Constata-se, assim, que mudam as unidades e as medidas, mas a área do retângulo não se altera, desde que não haja nenhuma modificação no objeto. Isso torna mais claras igualdades do tipo: $18 \text{ cm}^2 = 0,0018 \text{ m}^2$. Trata-se, neste caso, de uma igualdade entre áreas e não uma igualdade puramente numérica.

Levando-se em conta o modelo didático mencionado, uma das limitações frequentemente observadas nas obras aprovadas é o uso do termo ‘medida’ para designar o valor de uma grandeza, como 10 m, 2 m², 8 kg, etc, e, paralelamente, utilizar números desacompanhados de unidades para representar comprimentos, áreas, etc.

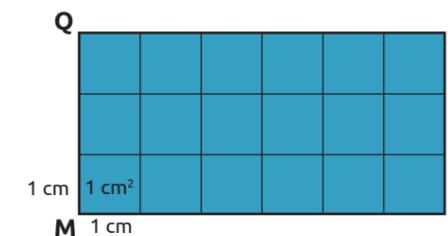
Com base nessas considerações, selecionamos, a seguir, alguns tópicos nos quais as abordagens do campo das grandezas e medidas adotadas nas coleções apresentam limitações e lacunas.

Fórmula da área de um retângulo

Em todas as coleções, é apresentada a “fórmula da área de um retângulo”: $A = bh$. Na fórmula, *A* representa a área de um retângulo; *b* e *h* simbolizam, respectivamente, os comprimentos dos dois lados com um vértice comum, a “base” e a “altura” do retângulo.

Consideremos mais uma vez o retângulo *MNPQ* e adotemos o caminho seguido, com poucas exceções, em todas as obras resenhadas neste Guia, para obter a área do retângulo *MNPQ*. Principia-se por escolher uma unidade para medir o comprimento dos lados, por exemplo, o centímetro.

Na etapa seguinte, supõe-se que os comprimentos dos lados têm medida inteira, em centímetros. Por exemplo: 6 cm e 3 cm, respectivamente:



Procede-se, então, à decomposição do retângulo em quadrados de 1 cm de lado. Toma-se, em seguida, a área de um desses quadrados como unidade de área, denominada centímetro quadrado e simbolizada por 1 cm^2 . Obter a área do retângulo reduz-se a contar quantos quadrados de área igual a 1 cm^2 cobrem $MNPQ$. Sabemos que essa contagem conduz à multiplicação 6×3 o que leva à conclusão de que a área de $MNPQ$ é $(6 \times 3)\text{cm}^2 = 18\text{ cm}^2$.

Em algumas obras, adotam-se maneiras diferentes para representar o resultado do procedimento descrito:

$$A = 3 \times 6 = 18;$$

$$A = 3 \times 6 = 18\text{ cm}^2$$

Essas representações não são apropriadas. Em ambos os casos, os comprimentos b e h são representados por números; no primeiro caso, também a área A é considerada um número e, no segundo caso, ao mesmo tempo é um número e uma grandeza. Entretanto, sabemos que a grandeza não é apenas um número obtido a partir do processo de medição, mas o par (número, unidade de medida). Assim, o cálculo da área do retângulo $MNPQ$ deveria ser representado por:

$$A = 3\text{ cm} \times 6\text{ cm} = 18\text{ cm}^2.$$

Podemos observar no procedimento descrito uma falha ainda mais grave. De fato, como o retângulo $MNPQ$ é dado previamente e escolhe-se o centímetro como unidade, não podemos garantir que as medidas de comprimento dos lados de $MNPQ$ sejam inteiras. Supor que as referidas medidas são inteiras, é equivalente a supor que a prova de que a fórmula da área de um retângulo, dada por $A = bh$, é válida apenas para esse caso particular. No entanto, nos livros, emprega-se a fórmula para o caso em que os comprimentos dos lados têm medidas não inteiras. Apenas em alguns deles, são feitos comentários alertando o estudante sobre a validade geral da fórmula – com a demonstração lógica desse fato sendo, adequadamente, adiada para fases mais avançadas do estudo da Matemática.

Críticas análogas às desenvolvidas nos parágrafos precedentes, relativas à fórmula da área de um retângulo, podem ser feitas para a abordagem da fórmula do volume de um bloco retangular: em quase todas as coleções, ela é deduzida para arestas de comprimentos de medida inteira e empregada para comprimentos de medida não inteira, sem nenhum comentário adicional.

Área e perímetro

Na aprendizagem das grandezas geométricas, é indispensável que o estudante compreenda que a um mesmo objeto geométrico podem ser associadas diferentes grandezas. Nesse sentido, suponhamos uma superfície plana cujo contorno é uma curva simples, fechada, de comprimento de medida finita. A essa superfície podemos associar duas grandezas geométricas: sua área e o comprimento do seu contorno, denominado perímetro da superfície.

Com respeito a essas duas grandezas observam-se várias limitações nos livros didáticos, em particular, nas obras aprovadas. Entre essas deficiências podemos citar:

- há uma tendência a definir perímetro somente para superfícies planas poligonais. É o que ocorre quando se define perímetro como “a soma dos lados de uma figura plana”;
- em geral, não se identifica o comprimento de uma circunferência como o perímetro do círculo correspondente;
- são raras as atividades que visam à distinção entre área e perímetro de uma superfície. Há numerosos exemplos interessantes dessas atividades, como solicitar ao estudante que modifique uma superfície para obter outra com maior perímetro e menor área que a original.

Volume e capacidade

O conceito matemático para as noções intuitivas de “espaço tridimensional ocupado por um objeto geométrico” ou para “o espaço tridimensional interior de um recipiente” é o mesmo: a grandeza volume. No ensino fundamental, à primeira interpretação denomina-se volume e à segunda, capacidade. Além dessa diferença de denominação, são bem marcadas outras distinções entre volume e capacidade. Uma delas é que se costuma trabalhar apenas o conceito de capacidade nos primeiros anos da escolaridade e, progressivamente, abordar o conceito de volume.

No entanto, nas obras destinadas ao período do 6º ao 9º anos, é recomendável que se discutam as estreitas relações entre essas duas interpretações de uma mesma grandeza. Na maioria das obras para essa fase, persistem deficiências indesejáveis como:

- definir a capacidade de um recipiente como “a quantidade de líquido que ele pode conter”;
- em recipientes do mundo físico, confundir, sem alertar o estudante, o volume total com o volume do seu interior (capacidade);
- restringir o uso da unidade ‘litro’ à medição de capacidade e a unidade ‘metro cúbico’ à medição de volumes.

Proporcionalidade entre grandezas

Em quase todas as coleções, há capítulos ou unidades dedicadas ao estudo da relação entre duas grandezas em que há proporcionalidade direta ou proporcionalidade inversa entre os valores dessas grandezas. Tais capítulos ou unidades são intitulados “Grandezas proporcionais”.

O título adotado induz à ideia de que existem grandezas proporcionais a outras e grandezas que são inversamente proporcionais a outras. Por exemplo, o comprimento percorrido por um corpo em movimento seria sempre diretamente proporcional ao tempo de percurso. Já o tempo gasto em um percurso seria inversamente proporcional à velocidade do corpo. Sabemos que essas são ideias inadequadas.

Poucas são as coleções que chamam a atenção para situações em que existem dependências não-proporcionais entre grandezas. Por exemplo, não podemos estabelecer uma relação de proporcionalidade entre a idade de uma criança e a sua altura; o mesmo acontece com a medida de comprimento do lado de um quadrado e a medida da sua área.

Na verdade, o foco do ensino deste tópico deveria ser deslocado para o fenômeno a ser modelado. Em alguns deles pode ocorrer proporcionalidade (direta ou inversa) entre duas grandezas e em outros essa proporcionalidade pode não ocorrer. Daí que seria preferível que se estudasse a “proporcionalidade entre grandezas” e não as “grandezas proporcionais”. Além disso, o ideal é que se desse maior atenção a fenômenos em que não ocorre a proporcionalidade direta nem a proporcionalidade inversa entre duas grandezas.

Princípio de Cavalieri

Não é fácil demonstrar como calcular o volume de certos sólidos geométricos, como a esfera e o cone. Uma maneira de fazê-lo é utilizar o Princípio de Cavalieri, ferramenta extremamente poderosa, mas cujo emprego requer cuidado. Em alguns casos, o próprio princípio é usado na tentativa de demonstrar porque ele é válido, o que caracteriza um raciocínio circular. A demonstração do Princípio de Cavalieri só pode ser apresentada corretamente em níveis bem mais avançados de escolaridade, e o melhor a fazer, no ensino fundamental, é aceitá-lo sem demonstração, explicando ao estudante o porquê disso.

Estimativas e aproximações

Estimativa é um termo que pode ter diferentes significados e, no campo das grandezas e medidas significa a determinação do resultado da medição de uma grandeza, sem a realização efetiva dessa medição. Ao contrário do que seria desejável, somente em algumas das coleções aprovadas são propostas atividades que possibilitem ao estudante desenvolver a prática de estimativas, a capacidade de escolher instrumentos de medidas adequados e discutir o caráter aproximado e incerto dos resultados das medições empíricas.

Estatística e Probabilidade

A estatística desempenha um papel relevante tanto para o progresso científico quanto para a vida em sociedade e, nas duas últimas décadas, vem sendo recomendada como um campo de conteúdos a ser estudado durante toda a escolarização básica. Desde as recomendações curriculares nacionais, do fim dos anos 1990, um dos cinco eixos principais dos anos finais do ensino fundamental tem sido usualmente denominado *Tratamento da Informação*, que inclui conteúdos de estatística, probabilidade e combinatória. No entanto, seguindo o edital do PNLD 2017, optamos aqui por considerar a combinatória como conteúdo mais próximo da contagem e, portanto, incluindo-o no campo de números e operações.

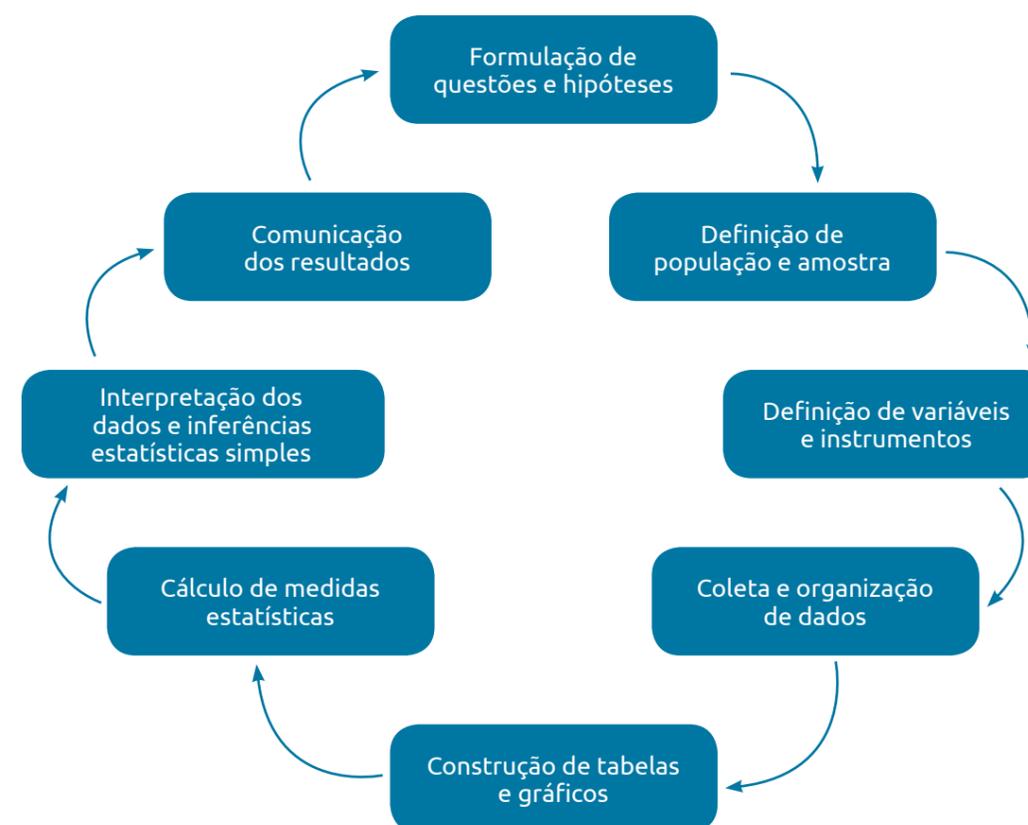
A maioria das coleções reserva, aproximadamente, 9% de suas páginas ao estudo de temas do campo de estatística e probabilidade.

Em grande parte das obras observam-se seções especificamente dedicadas ao trabalho com a estatística, que são distribuídas ao longo dos volumes da coleção. Além disso, há atividades que envolvem a construção e interpretação de gráficos e tabelas na abordagem dos outros campos.

Outro aspecto se refere ao aprofundamento em relação aos tópicos da estatística ao lon-

go dos volumes. O estudo desses temas é iniciado com a interpretação de gráficos e tabelas, que vão, ao longo dos volumes, aparecendo com maior complexidade e com novos tipos. Passa-se, também, para construções e coleta e organização de dados. Em que pesem esses avanços, ainda há coleções em que o aprofundamento não é perceptível. Observam-se repetições que não caracterizam aprofundamento nem ampliação dos conteúdos já estudados.

Tem-se defendido na Educação Estatística que se garanta ao estudante realizar as diversas etapas importantes para o desenvolvimento de uma pesquisa estatística. Com a ajuda do professor, os estudantes começam por formular uma questão de pesquisa e levantar hipóteses que conjuntamente definem variáveis a serem investigadas por meio da coleta de dados. Na etapa seguinte, vem a organização e a apresentação desses dados, com o uso dos instrumentos mais comuns, que são as tabelas e os gráficos. O passo seguinte é fazer a leitura e a interpretação dos dados organizados e a escolha de medidas descritivas. Podemos iniciar, por exemplo, pelas frequências para variáveis qualitativas e amplitude ou medidas de tendência central para variáveis quantitativas, com a finalidade de caracterizar quantitativamente o comportamento da variável.



Nos livros didáticos, o estudo da estatística inicialmente restringia-se à apresentação, para leitura e interpretação de informações jornalísticas ou de pesquisas científicas, em uma abordagem especialmente voltada para o trabalho com as representações de dados em tabelas e gráficos. Entretanto, em anos recentes, esse estudo vem incorporando, aos poucos, um tratamento mais voltado para a Educação Estatística. Seguindo essa corrente, alguns livros didáticos passaram a dar maior importância ao desenvolvimento de mais etapas de um ciclo investigativo da estatística como o esquematizado anteriormente e já proposto em versão mais simples para os anos iniciais no PNAIC (BRASIL, 2014).

A valorização das fases iniciais do ciclo investigativo, como a formulação de questões e hipóteses, definição de população e amostra, ainda é muito pouco presente nas coleções. Em geral, já se parte da coleta de dados por indicação do próprio texto. São poucas as ocasiões em que os estudantes são incentivados a formularem suas próprias questões ou a escolherem as variáveis a serem investigadas, que sejam próximas a seus interesses. É muito importante que a formulação da questão de pesquisa seja estabelecida de comum acordo entre os estudantes para que faça sentido para eles. A questão de pesquisa seria respondida com a coleta de dados. Vale, porém, o cuidado para que as escolhas não culminem em situações de constrangimento para alguns grupos de estudantes.

A discussão sobre população e amostra, tanto no que concerne ao conceito, quanto ao processo da definição da população e da escolha da amostra é quase inexistente. A estatística trabalhada é, em geral, a descritiva; pouco se discute a amostra e a inferência dos resultados obtidos no âmbito da amostra pesquisada para a população definida na pesquisa. Mesmo quando apenas uma amostra é pesquisada, todas as conclusões são discutidas somente na amostra. A organização dos dados como forma de comunicação dos resultados ainda é muito rara nas atividades propostas nas coleções. Além disso, são poucas as discussões nos livros se as informações presentes em gráficos e tabelas são provenientes de amostras, ou de censo.

Já se observa, mesmo que em pouquíssimas obras, a proposição de atividades em que o estudante é desafiado a gerar categorias para classificar dados, atividade essa essencial para a formação do estudante, tanto no campo da estatística, quanto em todas as ciências, e também no cotidiano.

Poucas obras já incorporam atividades de coleta de dados para um trabalho que envolva mais o estudante na compreensão do campo da pesquisa e, também, no uso e na organização de dados, que, ao serem coletados por ele, tornam-se mais significativos. Além disso, tais atividades propiciam uma boa articulação com o campo das grandezas e medidas, com a discussão dos instrumentos de medidas a serem utilizados, as unidades a serem consideradas e as aproximações desejadas. Obter dados é sempre uma tarefa que exige cuidados prévios. Por exemplo, para uma pesquisa envolvendo idades de pessoas é necessário decidir, antes, se serão coletadas em anos e meses de vida ou apenas em anos.

Além disso, o emprego de tabelas e gráficos vem se ampliando e aprofundando desde a introdução da Educação Estatística no ensino fundamental. Em geral, são trabalhados os gráficos de barras e colunas, simples e duplas, de setores e de linha. Observamos que, em boa parte das coleções, são propostas atividades de construção dos gráficos. No

entanto, há atenção muito maior à leitura e à interpretação desse tipo de representação, do que ao seu uso para organizar dados já fornecidos no texto ou coletados pelo estudante. Ainda será necessário muito esforço para a melhoria de tais tipos de atividades.

Nesse sentido, é desejável que seja mais bem desenvolvida a construção dos vários tipos de gráficos, com valorização de seus diferentes elementos, como título, escalas, legendas, títulos e variáveis dos eixos, proporcionalidade nas representações dos dados (nos casos das escalas lineares, mais adequadas a essa fase de escolaridade). É particularmente relevante discutir a escolha dos gráficos apropriados para representar os diferentes tipos de dados, assim como para responder diferentes questões. Atividades com esses objetivos têm sido propostas em algumas coleções, o que é promissor.

Entretanto, como são raras as discussões relativas ao conceito de variável e suas classificações, termina-se por dificultar os trabalhos em estatística. Em particular, quando a diferenciação entre variáveis discretas e contínuas não é bem-feita, entre outras consequências indesejáveis, a distinção entre histogramas e os gráficos de barras e colunas fica dificultada. Os gráficos de linha dependem, essencialmente, de o estudante entender as variáveis temporais. O cuidado com a discussão sobre variáveis estatísticas tem sido uma boa tendência no ensino e que foi observada em algumas das obras aprovadas.

A Educação Estatística em sua fase de interpretação dos dados envolve a decisão de medidas a serem utilizadas. As frequências absolutas e relativas, as medidas de tendência central – média, mediana e moda – têm sido as mais exploradas nas coleções, porém sem discussão sobre tais decisões. É importante valorizar o papel dessas medidas para diferenciar os grupos ou sujeitos pesquisados. Já se observam boas atividades que trazem à tona os significados de tais medidas. Entretanto, de forma geral, a abordagem enfatiza o cálculo de tais medidas em detrimento da análise de seus significados. Algumas importantes medidas de variabilidades são raramente exploradas. O conceito de amplitude, por exemplo, oferece boas informações sobre o comportamento de diferentes grupos estudados.

O estudo de probabilidade no nível fundamental da educação básica oferece aos estudantes a oportunidade de reconhecer e quantificar a incerteza associada a eventos aleatórios estabelecendo pilares para estudos mais adiantados em outras etapas da escolarização. O tópico permite a exploração de uma rica variedade de situações presentes no cotidiano do estudante, importantes para a sua formação cidadã. É possível incluir o tópico em contextos culturais e sociais os quais podem ser utilizados em um trabalho interdisciplinar na sala de aula.

Sabemos que, nos modelos mais simples, começamos por trabalhar a ideia de um experimento aleatório, aquele em que variam os resultados obtidos (eventos), quando o repetimos, mesmo que sejam mantidas, ao máximo, as mesmas condições de realização desse experimento. A noção de probabilidade é adotada como uma medida que quantifica a incerteza de um evento em um experimento aleatório. A definição clássica tem como premissa que os eventos possíveis – as possibilidades – tenham a mesma probabilidade (chance) de ocorrer. Dizemos, então, que os eventos são equiprováveis.

Por exemplo, no lançamento de um dado de jogar é razoável supor que ele é simétrico e homogêneo (“honesto”) a ponto de garantirmos que cada uma das seis faces tenha a mesma chance de ficar voltada para cima. Dessa forma, a razão $1/6$ é uma boa medida da chance

de uma dessas faces ficar voltada para cima. Na abordagem didática, no entanto, é preciso sempre insistir na condição de se tratar de um dado “honesto” e, em outros experimentos aleatórios, explicitar, sempre, as condições que amparam a suposição de equiprobabilidade, o que não tem sido observado em várias coleções. Em algumas obras, outra limitação encontrada é a de tratar conceitos mais avançados, como probabilidade condicional e probabilidades de eventos independentes, sem que a noção básica que envolve os temas tenha sido explorada satisfatoriamente.

Metodologia de ensino e aprendizagem

Nas coleções, o modelo metodológico predominante consiste em ensinar Matemática por meio de uma primeira motivação do conteúdo, muitas vezes contextualizada. Seguem-se a explanação teórica, os exemplos e as questões resolvidas, ora bem articuladas à motivação prévia, ora com pouca conexão com ela. Depois são propostas atividades a serem resolvidas com a aplicação do que foi ensinado.

A organização teórica dos conceitos e procedimentos é incluída na explanação inicial, mas também é intercalada, em alguns livros, ao longo das seções de problemas resolvidos ou propostos. Na maioria dos livros aprovados, tal cenário torna-se insatisfatório de várias formas. Uma delas ocorre quando a sistematização dos conceitos é feita de modo aligeirado, com base em casos particulares, o que compromete a capacidade de investigar e generalizar em Matemática. Outra limitação dessa escolha verifica-se nos casos em que predominam as atividades de aplicação e de memorização de técnicas de resolução. Em tal opção predominam os exercícios que privilegiam a memorização e a repetição e não valorizam o desenvolvimento de outras competências cognitivas. Aprender a matemática escolar resume-se, dessa maneira, a aplicar corretamente regras e propriedades ensinadas no texto.

Quanto à atribuição de significado aos conteúdos, na quase totalidade das obras, é promissora certa integração entre os campos da Matemática. Situações envolvendo diferentes contextos também são utilizadas com o objetivo de ampliar o interesse pelo estudo da Matemática. Contudo, nem sempre as situações-problema propostas são base para investigação e sistematização por parte do estudante.

No que se refere a uma classificação mais detalhada das atividades propostas, verificamos que as poucas coleções em que se buscam inovações elogiáveis procuram desenvolver competências importantes na construção de conhecimentos matemáticos, a saber: observação, exploração, classificação, análise e formulação de hipóteses, argumentação e prova, reconhecimento de regularidades, formulação de problemas, registros e comunicação de ideias. No entanto, em várias obras, o incentivo a essas competências é esporádico, quando deveria ser frequente ao longo da coleção.

Além disso, investigar em Matemática e construir significados para seus conceitos requer a proposição de questões de variados tipos, por exemplo, problemas com mais de uma ou nenhuma solução e atividades que solicitam a elaboração de problemas por parte do estudante. No entanto, são raras as obras em que isso ocorre.

Quanto aos recursos didáticos mobilizados para o processo de ensino e aprendizagem, a calculadora tem sido frequentemente usada nos livros destinados ao ensino fundamental.

A despeito disso, exceto em poucos casos, o seu emprego tem sido restrito à validação das respostas apresentadas pelos estudantes ou à realização de cálculos mais extensos. Esses dois usos são importantes, mas ainda muito restritivos em vista do trabalho que se pode realizar com esse recurso. A limitação agrava-se quando esse instrumento é o único recurso tecnológico proposto em várias das coleções. Na maioria das coleções aprovadas desperdiça-se a oportunidade de recorrer a esse instrumento como meio de exploração de regularidades e de propriedades dos sistemas numéricos.

Os jogos e materiais concretos também estão presentes em diversas obras. Em algumas delas, isso ocorre apenas como sugestão no Manual do Professor. A articulação desses recursos com as atividades propostas nem sempre é bem explicitada nos livros.

O uso dos instrumentos de desenho, como régua, compasso e esquadro, tem sido destacado em quase todas as obras. No entanto, na maioria das coleções, as construções são apresentadas como uma sequência de etapas sem as necessárias justificativas apoiadas nas propriedades das figuras geométricas.

A interação entre estudantes e destes com o professor é solicitada em atividades propostas em diversas coleções. O que se espera dessa interação é que diante dos problemas os estudantes possam formular e comunicar suas ideias. Entretanto, cabe salientar o papel central do professor como coordenador desse processo, o que nem sempre é destacado nos livros.

Contextualização e formação para a cidadania

É consenso entre os educadores que, na aprendizagem da Matemática, o estudante possa atribuir significados aos conteúdos desse saber. Para que essa construção aconteça, satisfatoriamente, é necessário que o ensino e a aprendizagem de um conceito ou procedimento matemático possibilitem ao estudante estabelecer vários tipos de conexões entre esse conteúdo e outros, originários de vários domínios. É frequente que o termo contextualização seja escolhido para enfeixar tais conexões. Entretanto, vale salientar que esses vários tipos de conexões devem ser favorecidos de um modo integrado e equilibrado, no ensino escolar de matemática.

As conexões internas entre os conteúdos da própria Matemática são indispensáveis no ensino e na aprendizagem e, além disso, refletem a riqueza das ligações existentes entre os vários campos desse saber. Nesse sentido, existe, em muitas obras aprovadas, a preocupação em estabelecer ligações entre os novos conteúdos e os já estudados, além de recorrer às conexões entre os campos da matemática escolar.

O ensino e a aprendizagem devem, também, ser abertos às inter-relações entre a Matemática e as outras áreas do saber científico ou tecnológico. Por vezes, o termo interdisciplinaridade tem sido usado para designar este tipo de conexão. A leitura das resenhas deste Guia nos permite observar que em várias das coleções aprovadas têm sido buscadas ligações da matemática escolar com algumas áreas científicas ou tecnológicas, como a Geografia, a Economia, a Matemática Financeira, entre outras. Todas as obras recorrem a conhecimentos da história da Matemática, mas prevalece uma abordagem apenas informativa e superficial desse ramo da ciência.

De maior amplitude, as articulações dos conteúdos matemáticos com as várias práticas e necessidades sociais têm sido uma das mais frequentes recomendações dos currículos e das pesquisas em Educação Matemática. Tais articulações são instrumentos indispensáveis para que a matemática escolar cumpra o seu papel na formação integral do estudante como cidadão da sociedade contemporânea, na qual a convivência é cada vez mais complexa e marcada por graves tensões sociais.

Promover esse tipo de conexão contribui para que o estudante possa adquirir competências matemáticas que o ajudem a compreender questões sociais vinculadas, em um primeiro momento, à sua comunidade e, progressivamente, à sociedade mais ampla. Convém observar, no entanto, que o papel dos conhecimentos matemáticos na formação integral do estudante não se limita ao de mediadora do diálogo dessa ciência com o cotidiano ou com os problemas suscitados pelas práticas sociais. Não podemos esquecer a importância de considerar todo estudante como sujeito autônomo em seu processo de aprendizagem da Matemática, de respeitar seus conhecimentos prévios e extraescolares e de promover sua interação com os colegas na resolução de situações-problema em Matemática.

A análise das coleções aprovadas revela-nos que todas elas procuram estabelecer o diálogo dos conteúdos matemáticos com atividades do cotidiano e com questões sociais contemporâneas. São frequentes as atividades e os textos informativos relacionados a questões socioambientais, econômicas, de saúde, de mobilidade urbana, entre outras. As atividades artísticas são também referidas, quase sempre, relacionadas à geometria.

Em que pese a tendência observada nas coleções de procurar contextualizar apropriadamente os conteúdos matemáticos, ainda persistem deficiências indesejáveis. Em muitos casos, recorre-se a um contexto mais amplo apenas para utilizar dados numéricos extraídos de alguma situação prática como pretexto para a realização de procedimentos matemáticos. Um exemplo disso verifica-se no estudo de gráficos e tabelas referentes a questões relacionadas a contextos mais amplos, em que, uma vez discutido o conceito matemático visado, não se incentiva o estudante a uma reflexão crítica sobre o tema em causa. Em outros, sob o pretexto de se recorrer ao cotidiano, são propostas situações totalmente irreais.

Manual do Professor

Uma obra didática cumprirá tanto melhor o seu papel quanto melhor for o Manual do Professor, o suplemento pedagógico do Livro do Estudante. Uma das funções básicas desse suplemento é promover a discussão dos pressupostos teórico-metodológicos que norteiam a obra. As coleções aprovadas cumprem de modo satisfatório esse requisito, a despeito de haver desatualização no que se refere a documentos nacionais na área da Educação.

O Manual do Professor, com o livro didático correspondente, são fontes às quais o professor pode recorrer para desenvolver seus conhecimentos matemáticos. Tais conhecimentos é que trazem bases mais sólidas para o processo de sistematização dos conteúdos estudados no livro didático. Essa contribuição do suplemento pedagógico torna-se especialmente necessária quando a sistematização não é devidamente conduzida no livro didático. Nas obras

aprovadas, constatamos que ainda é muito limitado o papel dos manuais como texto de referência do saber matemático.

É inegável que a abordagem dos conteúdos expressa no Livro do Estudante exerce forte influência no trabalho docente. Para que se estabeleça um diálogo proveitoso entre o professor e o livro didático, é importante que o manual complemente, de diversas maneiras, o material contido no texto do estudante.

No âmbito geral, é desejável uma discussão sobre alternativas de apresentação dos tópicos estudados no livro didático. É recomendável, ainda, a indicação dos tópicos mais relevantes, que necessitam maior atenção no planejamento pedagógico. Ao lado desses, é aconselhável esclarecer quais, entre os tópicos opcionais sugeridos podem ser tratados por meio de projetos específicos ou adiados para momentos posteriores da vida escolar. A análise das coleções resenhadas neste Guia revelou que elas pouco auxiliam o professor nesse sentido.

Em contrapartida, a maioria das obras aprovadas inclui comentários focalizados em explanações, exemplos e atividades propostas no texto do estudante. Esses comentários pontuais adicionam informações sobre o tópico estudado e são muito úteis para o trabalho do professor. No entanto, são raras as antecipações relativas às dificuldades que os estudantes possam ter na aprendizagem dos tópicos comentados ou as reflexões sobre estratégias - tanto as corretas quanto as que podem levar a erros matemáticos - que eles venham a adotar para resolver determinado problema.

Uma função importante das orientações pedagógicas contidas nos manuais é a de promover a discussão sobre os avanços na metodologia de ensino, na direção de maior participação e autonomia dos estudantes no processo de aprendizagem. Em geral, as fontes para estudo dessas inovações são textos ou sites para consultas suplementares do professor, que tratam de temas variados, como resolução de problemas, contextualização e interdisciplinaridade. Indicações dessas fontes foram constatadas em todas as coleções aprovadas.

Avaliar bem a aprendizagem dos estudantes é uma preocupação constante dos docentes. Por isso, importa que o manual inclua considerações teóricas e práticas para esse tipo de avaliação. Na maioria das obras aprovadas no PNLD 2017, são realizadas boas reflexões de caráter teórico sobre a avaliação da aprendizagem. Poucas, no entanto, trazem orientações práticas para a avaliação. Aqui nos referimos a procedimentos de registro das ações dos estudantes e dos resultados por eles alcançados, a instrumentos de acompanhamento do desenvolvimento do estudante, a maneiras de promover sua auto-avaliação, entre outros elementos da prática avaliativa.

Quando bem atendidos os requisitos discutidos, um livro didático com o seu Manual do Professor constitui-se em uma obra de referência de extrema utilidade para o docente na sua prática em sala de aula e também como instrumento de formação continuada, por trazer discussões que articulam conhecimentos matemáticos e pedagógicos relevantes, especificamente voltados à fase escolar visada.

Manual do Professor Multimídia

É consenso que os recursos didáticos digitais estão cada dia mais disponíveis para o trabalho do professor. Ao mesmo tempo, trata-se de um grande desafio inovar a prática pedagógica apoiada nessas novas tecnologias, com o objetivo de favorecer a aprendizagem escolar.

Nesse contexto, o Manual do Professor Multimídia assume um papel relevante como ferramenta didática. Primeiro, por ser concebido em estreita relação com o livro impresso, o recurso mais utilizado pelos professores. Segundo, por ser desenvolvido para propiciar um diferencial aos processos de formação e de ensino e aprendizagem e ter, de fato, um caráter suplementar à obra impressa. Para tanto, um Manual do Professor Multimídia deve oferecer recursos que ampliem a proposta teórico-metodológica do Manual do Professor impresso por meio da interface que utiliza e dos Objetos Educacionais Digitais (OED) que oferece.

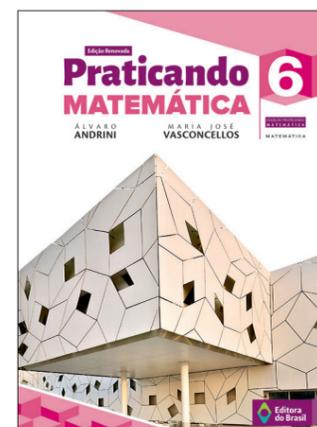
Os Manuais Multimídias aprovados nesta edição do PNLD 2017 apresentam um bom funcionamento de suas respectivas interfaces, distintas. Em geral, essas interfaces são amigáveis e intuitivas, o que possibilita seu fácil manuseio. É oferecido um conjunto de recursos os quais permitem ações que não estão disponíveis ao usuário de um manual impresso. Por exemplo, realizar buscas de palavras no livro, fazer anotações em suas páginas, marcar textos e criar links de rápido acesso às páginas. É válido ressaltar que tais ações podem ser salvas para uso posterior, mesmo após o fechamento do Manual Multimídia.

A navegação é possível por diferentes recursos como: localizador por número da página e setas de navegação. Todas essas ferramentas potencializam a interação do usuário com o conteúdo do Manual Multimídia e com os Objetos Educacionais Digitais. No entanto, há uma lacuna, no que concerne à navegação entre o Manual do Professor e os OED. Ainda que os OED sejam citados nas orientações sobre o Manual do Professor Multimídia, não é possível acessá-los por meio delas.

Nas interfaces aprovadas, encontram-se tanto OED do tipo audiovisuais quanto animações e todos cumprem os critérios técnicos exigidos pelo Edital do PNLD 2017. O professor pode controlar a execução desses objetos digitais, que trazem uma parte especificamente voltada para sua formação continuada. Outra parte dos OED destina-se ao uso coletivo, no trabalho com os estudantes e incluem outras abordagens para além das que são propostas nos livros impressos.

O Manual do Professor Multimídia é mais que um recurso didático para dar suporte à prática docente. Ele contém um conjunto de recursos que, em parte, ampliam e diversificam as condições para que os professores experimentem situações mais ricas para uso coletivo com os estudantes.

RESENHAS DE MATEMÁTICA



PRATICANDO MATEMÁTICA (EDIÇÃO RENOVADA)

Álvaro Andrini
Maria José Vasconcelos

EDITORA DO BRASIL
4ª Edição - 2015

0008P17022

Coleção Tipo 2

www.editorado brasil.com.br/pnld2017/praticandomatematica



Visão geral

Na coleção, a abordagem dos conteúdos é feita com base em exemplos que levam a uma sistematização adequada dos temas focalizados. No entanto, muitas vezes, essas sistematizações são seguidas de uma quantidade excessiva de atividades que visam, prioritariamente, a verificação ou a aplicação imediata dos conceitos trabalhados.

Há sugestões de uso de recursos diversificados, porém, nem sempre em atividades de construção do conhecimento matemático. Ao longo de toda a coleção, o cálculo mental é valorizado. No campo algébrico encontram-se boas atividades que contribuem para a modelagem de situações cotidianas.

Em vários momentos, ressalta-se a importância dos conhecimentos matemáticos para a solução de problemas enfrentados no dia a dia. Também há muitas conexões da Matemática com diferentes áreas do conhecimento. Mas, tais conexões são pouco aprofundadas.



Descrição

Os livros organizam-se em unidades, subdivididas em itens, nas quais são desenvolvidos os conteúdos matemáticos, seguidos de exemplos e de exercícios propostos. Cada unidade é finalizada pelas seções: *Revisando e Autoavaliação*, com testes sobre o conteúdo estudado.

Há, ainda, algumas seções que permeiam as unidades, como: *Desafios*, *Vale a pena ler*, que apresentam textos referentes à história da Matemática ou de ampliação do conteúdo, e *Seção Livre*, com curiosidades, situações do cotidiano ou questões interdisciplinares. No final dos volumes encontram-se sugestões de livros e sites para o estudante, referências bibliográficas, moldes e malhas para as atividades; e respostas de atividades propostas nas unidades.

Na coleção, são trabalhados os seguintes conteúdos:

6º ANO – 14 UNIDADES – 288 PP.	
1	Sistema de numeração: egípcio, romano, indo-arábico; leitura e escrita
2	Números naturais: sucessor, antecessor, reta numérica
3	Números naturais: adição, subtração, cálculo mental, estimativa
4	Números naturais: multiplicação, divisão, relação fundamental da divisão, expressões numéricas, propriedade distributiva da multiplicação; medidas de tempo
5	Potenciação; quadrados; cubos; potências; raiz quadrada
6	Múltiplos e divisores; critérios de divisibilidade; números primos; divisores comuns; máximo divisor comum
7	Gráficos de barras; pesquisa estatística
8	Figuras geométricas planas e espaciais; blocos retangulares; ponto; reta; plano; planificação de blocos retangulares; perspectivas; vistas; poliedros
9	Semirreta; ângulos: elementos, representação, medidas, construção; retas: perpendiculares, paralelas, construção
10	Polígonos: nomenclatura, triângulos, quadriláteros, regulares, perímetro; circunferência: construção, simetria
11	Frações: leitura, números mistos, impróprias, equivalência, simplificação, comparação, adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação, raiz quadrada
12	Números decimais: representação, registro de medidas, fração, comparação, adição, subtração, multiplicação, divisão, dízimas periódicas – tabelas e gráficos de barras
13	Porcentagem: cálculo, forma decimal
14	Sistema métrico decimal: unidades; área do retângulo; estimativa de áreas; volumes: bloco retangular; massa

7º ANO – 11 UNIDADES – 288 PP.	
1	Números naturais: reta numérica, leitura, escrita, múltiplos, divisores, números primos, mínimo múltiplo comum, máximo divisor comum – tabelas e gráficos de barras
2	Frações – tabelas e gráficos de barras: leitura e interpretação – frações: equivalência, reta numérica; números decimais; expressões numéricas; números decimais: potenciação, raiz quadrada – medidas de tempo
3	Números inteiros: registros, comparação, reta numérica, módulo, simétrico, adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação, raiz quadrada, expressões numéricas – gráficos e tabelas
4	Razão e proporção – localização – proporcionalidade: direta, inversa; regra de três
5	Porcentagens: notação, descontos, acréscimos
6	Gráficos de: colunas, setores, pictogramas; média aritmética; moda; mediana

7	Poliedros; prismas e pirâmides; poliedros regulares; cilindros, cones e esferas
8	Área de quadriláteros e de polígonos; capacidade: litro, mililitro
9	Equações: definição, solução, operações
10	Desigualdades numéricas: notações, propriedades; inequações: definição, métodos de resolução
11	Ângulos: medida, congruência, suplementares, complementares, opostos pelo vértice – medida em graus – bissetriz de um ângulo; triângulos: existência, classificação, construção, simetria, ângulos internos

8º ANO – 15 UNIDADES – 304 PP.	
1	Conjuntos numéricos: naturais, inteiros, racionais, irracionais, reais
2	Potência de expoentes inteiros: notação, propriedades; potências de base 10; notação científica
3	Radiciação: notação, definição; raízes
4	Cálculo algébrico: equação, variáveis, expressões; monômios e polinômios: operações, expressões
5	Produtos notáveis
6	Fatoração
7	Frações algébricas: simplificação, adição, subtração; equações algébricas
8	Sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas: método da adição, sistema indeterminado
9	Razões: porcentagem, escala, velocidade média, densidade demográfica, vazão; proporção: direta e inversa; regra de três
10	Retas e ângulos: posições relativas entre retas, ponto médio de um segmento, retas perpendiculares e paralelas, ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal
11	Triângulos: elementos, perímetro, classificação, propriedades dos ângulos
12	Triângulos: casos de congruência, propriedades
13	Polígonos convexos; quadriláteros: elementos, classificação, propriedades; ângulos de um polígono; ângulos de um polígono regular
14	Circunferência e círculo: posições relativas, arco, ângulo central, polígonos regulares, ângulo inscrito
15	Possibilidades; gráficos: barras, pictogramas, setores, segmentos

9º ANO – 10 UNIDADES – 272 PP.	
1	Potenciação: definição, propriedades; notação científica; radiciação: definição, propriedades, simplificação, adição, subtração, racionalização
2	Equações do 2º grau: resolução, problemas, raízes; equações fracionárias, biquadradas e irracionais
3	Localização no plano: direção e sentido, coordenadas cartesianas, coordenadas geográficas
4	Função: notação, domínio, imagem, lei de formação, gráficos; gráficos de funções polinomiais do 1º e do 2º graus; funções do 1º grau e sistemas de equações
5	Possibilidades; probabilidade; população; amostra
6	Razões e proporções – teorema de Tales; semelhança de figuras geométricas; semelhança de triângulos
7	Teorema de Pitágoras; relações métricas no triângulo retângulo
8	Razões trigonométricas: seno, cosseno, tangente
9	Área do círculo, da coroa circular e do setor circular; cilindro: área da superfície, volume
10	Porcentagens: descontos, acréscimos; juros simples e compostos

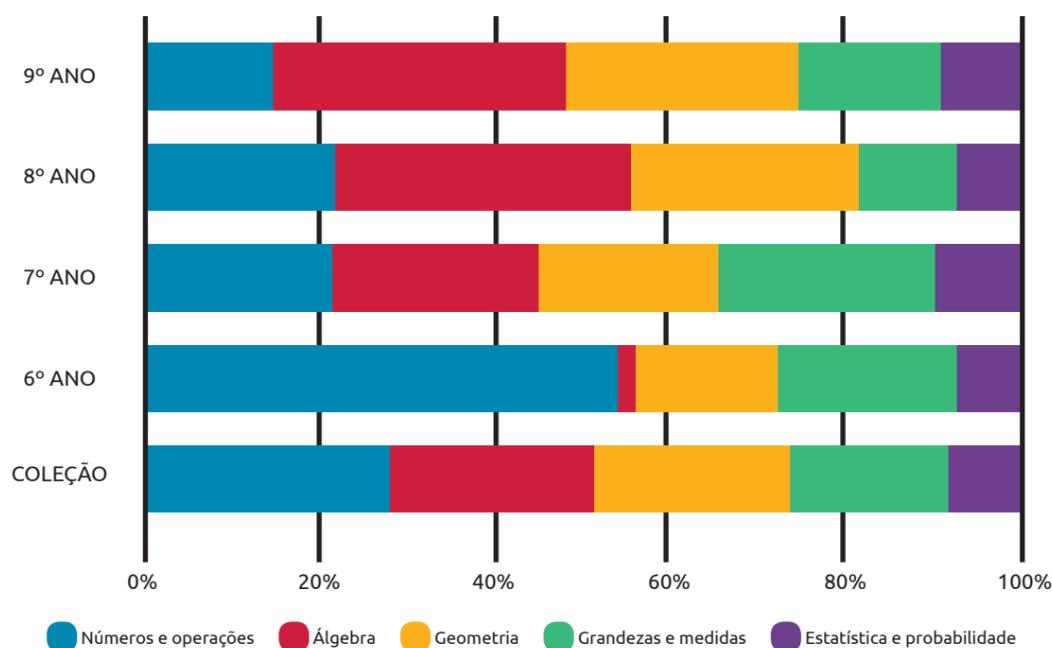


Análise da obra

Livro do Estudante

Abordagem dos conteúdos matemáticos

Distribuição dos Campos da Matemática por Volume da Coleção 0008P17022



De modo geral, em toda a coleção, os campos da matemática escolar são distribuídos dentro do que se espera para o ensino fundamental. No entanto, a atenção dada a números e operações, no livro do 6º ano, diminui expressivamente nos volumes posteriores. Gradativamente, a álgebra ganha importância, com a apresentação e exploração formal de seus conteúdos. As medidas de grandezas recebem atenção ao longo dos livros, sendo trabalhadas em capítulos específicos e também inter-relacionadas a tópicos de outros campos.

● Números e operações

Em números e operações, valorizam-se o desenvolvimento histórico dos números e suas aplicações, bem como as operações, que são apresentadas com base em situações cotidianas da atualidade. O estudo de cada conjunto numérico e das operações é realizado, acertadamente, explorando-se diferentes significados. A história da Matemática está presente em toda a coleção, embora, por vezes, não haja articulação entre os seus conteúdos e o que está sendo estudado.

Os conhecimentos trabalhados são retomados nos volumes de maneira breve, porém satisfatória. Há excesso de atividades focando a aplicação e verificação de propriedades e poucas atividades investigativas.

● Álgebra

O estudo da álgebra principia com a observação de padrões e regularidades antes mesmo da sua inserção em unidades específicas, o que é interessante. As situações propostas permitem a articulação da álgebra com geometria e grandezas e medidas. Por vezes, são exploradas diversas estratégias para resolver problemas algébricos, como no estudo das equações de 2º grau e da regra de três composta, o que contribui para a aprendizagem. No desenvolvimento de alguns conteúdos, porém, observa-se excesso de atividades destinadas à aplicação de técnicas.

A abordagem das funções é feita em diversas etapas, no volume 9, tornando-se desnecessariamente extenso. A abordagem gráfica de sistemas de equações do 1º grau, feita de forma integrada com o estudo dos gráficos de funções, é elogiável.

● Geometria

Os conteúdos de geometria começam a ser trabalhados por meio da observação de objetos do mundo físico, associados a figuras geométricas espaciais e planas. Essa escolha permite a observação de regularidades e a familiarização com as propriedades dessas figuras. Entretanto, na abordagem dos conceitos geométricos básicos a atenção dada à nomenclatura é excessiva. Observa-se, ainda, que os exercícios de observação e classificação são privilegiados em detrimento das atividades investigativas. Também verifica-se uma inadequação ao se denominar vista superior a planta baixa de uma residência.

● Grandezas e medidas

Nesse campo, são apresentadas unidades de medida convencionais e não convencionais, e discute-se a importância da escolha da unidade de medida adequada para cada situação. Estudam-se, ainda, processos de conversão das unidades de medida presentes em situações do dia a dia e o uso destas em medições diretas ou indiretas de objetos. Isso é feito com o uso de mapas, plantas, maquetes e com o emprego de escalas. Além disso, acertadamente, são abordadas as estimativas de medidas. Contudo, no estudo das grandezas geométricas, objetos geométricos são confundidos com as grandezas associadas a eles, em particular no caso de uma superfície e sua área. Também a justificativa dada para o cálculo do volume do cilindro requer mais clareza.

● Estatística e Probabilidade

Conceitos e procedimentos relacionados à estatística são abordados adequadamente. Os gráficos e as tabelas são bem explorados e encontram-se atividades que envolvem pesquisas estatísticas. As medidas de tendência central são estudadas por meio de problemas desafiadores e diversificados. A média aritmética, em especial, é contextualizada em outros campos matemáticos. No entanto, há poucas propostas de atividades que envolvam a média ponderada. Não é

dada atenção necessária ao trabalho com os conceitos de mediana e moda. O conceito de amplitude, por sua vez, não é focalizado na obra, o que empobrece o estudo da estatística.

Os conteúdos referentes à probabilidade não são suficientemente explorados. O conceito de chance, identificado com o de probabilidade, é abordado de maneira insatisfatória. Além disso, sua apresentação no volume 9, é feita com base em um contexto inadequado, o que pode prejudicar o entendimento desse conteúdo.

Metodologia de ensino e aprendizagem

Os conceitos são abordados por meio de exemplos relacionados a situações cotidianas. Também com base nessas situações, os conteúdos são explorados e, em seguida, sistematizados. A proposição de problemas bem contextualizados pode contribuir para ampliar a compreensão dos estudantes. O mesmo não ocorre com os muitos exercícios que têm por objetivo tão somente a aplicação das técnicas e propriedades estudadas anteriormente. São poucas as atividades de investigação que possibilitam a elaboração de hipóteses e a realização de conjecturas.

Ao longo da coleção, o cálculo mental é valorizado, assim como a exploração da calculadora, com o intuito de acelerar os cálculos ou verificar respostas. O uso de jogos e de instrumentos de desenhos é, igualmente, incentivado. Porém, eles são pouco utilizados em atividades de construção do conhecimento matemático.

Contextualização e formação da cidadania

Em diversos momentos são feitas referências sobre as contribuições da Matemática para a resolução de problemas cotidianos e a importância das conexões com outras áreas do saber. Especialmente nas seções finais das unidades, encontram-se muitas atividades em que se buscam explorar esses aspectos.

Embora a apresentação de diferentes contextos seja comum na obra, eles são pouco aproveitados. Com frequência, as análises são feitas unicamente em termos matemáticos.

Linguagem e aspectos gráfico-editoriais

A linguagem adotada é apropriada ao nível de ensino a que se destina a coleção. Os gráficos também são bem elaborados. No geral, as ilustrações utilizadas são adequadas às situações propostas e contribuem para ampliar o seu entendimento.

Manual do professor

O Manual compõe-se da cópia do Livro do Estudante, com as respostas das atividades propostas na obra. Ele também inclui textos voltados à formação continuada dos docentes e outros que buscam contribuir para a sua prática em sala de aula. Tais textos são encontrados tanto na parte comum a todos os volumes quanto naquela que é específica a cada um dos livros. Nos textos da parte comum, apresentam-se a estrutura geral da obra; os principais temas abordados; as concepções teórico-metodológicas que orientam a obra. Há reflexões interessantes sobre interdisciplinaridade e sobre o uso de paradidáticos e da tecnologia para ampliar o interesse dos estudantes.

Na parte específica de cada livro são oferecidos textos em que se detalham os objetivos dos conteúdos, com sugestões para a sala de aula, e comentam-se algumas atividades do capítulo. São sugeridas, ainda, possíveis estratégias de avaliação, como o uso de fichas de acompanhamento do estudante e do professor, que podem auxiliar o docente nessa tarefa. No entanto, as possibilidades de superação de eventuais dificuldades que o professor ou os estudantes possam enfrentar em sala de aula mereceriam ser mais bem exploradas. Ainda mais, é totalmente desnecessária a inclusão de grande quantidade de questões de múltipla escolha, oriundas de provas e vestibulares diferentes. O Manual do Professor é finalizado com sugestões de bibliografia para o professor, indicações de livros, revistas e sites e as referências utilizadas na coleção.



Em sala de aula

Ao longo da obra há um número significativo de atividades que, se bem exploradas pelo professor, podem evidenciar a importância da Matemática como instrumento de resolução de problemas do cotidiano e o seu papel na formação de uma postura cidadã.

Sugere-se que o uso de jogos, de materiais concretos, da calculadora, e de recursos tecnológicos, seja feito, ao longo das unidades, de forma mais articulada com a construção do conhecimento matemático, o que demandará uma complementação ao livro.

Aconselha-se o professor a discutir com seus estudantes as justificativas matemáticas das construções geométricas presentes na coleção, o que pode contribuir para dar mais significado aos conceitos envolvidos.

O Manual do Professor oferece subsídios complementares para a sistematização dos conteúdos e apresenta algumas sugestões pertinentes de escolhas didáticas que podem auxiliar o docente no seu trabalho em sala de aula.



DESCOBRINDO E APLICANDO A MATEMÁTICA

Alceu dos Santos Mazzeiro
Paulo Antônio Fonseca Machado

DIMENSÃO
2ª Edição - 2015

0012P17022

Coleção Tipo 2

www.editoradimensao.com.br/pnld2017/descobrimos-e-aplicando-a-matematica



Visão geral

Os livros são organizados em atividades intercaladas com sistematizações. O trabalho com situações-problema é valorizado ao longo da coleção, como estratégia para o desenvolvimento de conceitos de diversos campos da matemática escolar. É significativo o trabalho com construções geométricas, sendo, também, bastante presentes as atividades que envolvem ideias de lógica matemática.

Os conteúdos, em geral, são abordados a partir de situações já conhecidas pelos estudantes, porém havendo preocupação posterior com uma sistematização mais rigorosa.

Muitas atividades favorecem as conexões entre os conteúdos matemáticos e também possibilitam a sua articulação com os de outras áreas de conhecimento.

O Manual do Professor é leitura indispensável para auxiliar em um melhor aproveitamento dos conteúdos discutidos na obra. Ele traz boas orientações sobre como desenvolver as atividades e de como adaptá-las a realidades diversas.



Descrição

Os livros organizam-se em nove capítulos, sendo que nos sete primeiros são desenvolvidos os tópicos do conteúdo de cada ano escolar, em geral por meio de atividades. Esses capítulos são compostos por unidades temáticas, nas quais se encontram as seções: *Explorando o que*

you already know; Learning in the classroom; Learning at home; Exploring what you have learned and learning more, além das denominadas *Seção Olímpica*, com atividades adicionais, e *Verifique o que aprendeu*. Os capítulos oito e nove são dedicados, respectivamente, a revisões dos assuntos abordados nos sete primeiros e a atividades complementares. No final dos volumes, há um glossário, sugestões de leituras adicionais e de sites para os estudantes.

Na coleção são trabalhados os conteúdos:

6º ANO – 9 CAPÍTULOS – 334 PP.

1	Figuras geométricas espaciais: classificação, vistas – tabelas e gráficos – ângulos – circunferência; ângulos e retas
2	Polígonos: elementos, classificação; polígono regular – perímetro – números naturais; frações, números decimais – comprimento
3	Números naturais: ordenação, operações, propriedades – possibilidades – potenciação
4	Números decimais e medidas; números decimais e frações: adição e subtração, multiplicação e divisão
5	Múltiplos e divisores: mínimo múltiplo comum, máximo divisor comum – figuras geométricas espaciais e planas; simetria de reflexão – fração irredutível
6	Valor monetário, comprimento, tempo, área, volume; perímetro e área de retângulos; volume de paralelepípedos
7	Razões; escala; proporções; proporcionalidade: direta, inversa – semelhança de figuras geométricas planas – porcentagem
8	Revisão de conteúdos
9	Propostas de atividades complementares

7º ANO – 9 CAPÍTULOS – 328 PP.

1	Números naturais: registros, operações, múltiplos, divisores, fatoração, mínimo múltiplo comum, máximo divisor comum, desigualdades
2	Figuras geométricas espaciais e planas – medida de ângulos – ângulos: entre retas, em polígonos, na circunferência; simetria
3	Frações: equivalência, comparação, operações; números decimais: ordenação, comparação, operações; notação científica
4	Massa, capacidade, comprimento e medida de tempo; perímetro; área de figuras planas; volume de sólidos
5	Resolução de problemas: etapas; modelagem, métodos de resolução de equações
6	Razões; proporção; proporcionalidade: direta, inversa – porcentagens – semelhança de figuras geométricas planas
7	Números inteiros: sequências, reta numérica, adição, subtração – possibilidades; gráficos e tabelas
8	Revisão de conteúdos
9	Propostas de atividades complementares

8º ANO – 9 CAPÍTULOS – 296 PP.

1	Pontos, retas, planos; figuras geométricas planas e espaciais; ângulos; triângulos, polígonos e circunferências
2	Expressões numéricas; frações; expressões algébricas; operações com números inteiros
3	Expressões algébricas; equações e sistemas de equações do 1º grau: modelagem, resolução de problemas
4	Triângulos: congruência, condição de existência, relações entre lados e ângulos; propriedades das bissetrizes
5	Tabelas e gráficos; estatística: população, amostra, frequência, média, mediana, moda
6	Razão; proporção; regra de três; juros simples – semelhança; semelhança de triângulos; teorema de Tales
7	Comprimento, área, volume, massa, capacidade
8	Revisão de conteúdos
9	Propostas de atividades complementares

9º ANO – 9 CAPÍTULOS – 328 PP.

1	Números naturais, inteiros, racionais, irracionais, reais: notações, propriedades, operações – plano cartesiano
2	Porcentagem, taxa; juros simples e compostos
3	Monômio e polinômio: conceituação, operações; produtos notáveis; fórmulas e funções; função: afim, quadrática
4	Equações e sistemas de equações do 1º grau: resolução, modelagem; equações do 2º grau
5	Semelhança de triângulos; triângulo retângulo: relações métricas, teorema de Pitágoras, razões trigonométricas
6	Figuras geométricas planas: conceitos e propriedades; circunferências, ângulos e polígonos
7	Média, moda, mediana, variáveis, frequência, tabelas, gráficos; probabilidade
8	Revisão de conteúdos
9	Propostas de atividades complementares

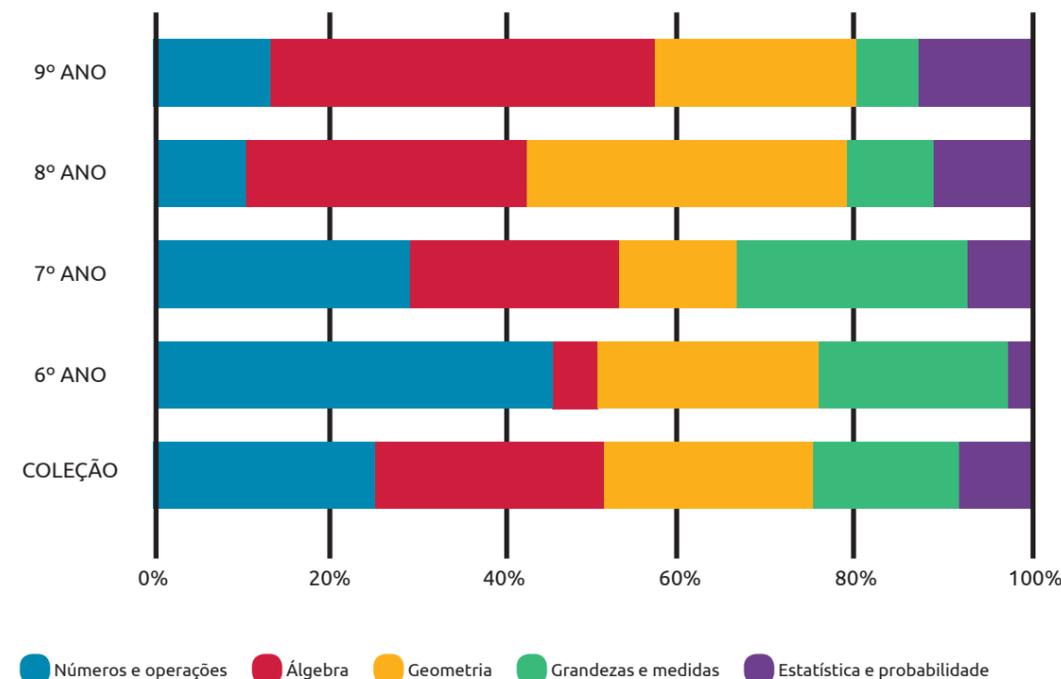


Análise da obra

Livro do Estudante

Abordagem dos conteúdos matemáticos

Distribuição dos Campos de Matemática por Volume da Coleção 0012P17022



Observa-se que a distribuição dos campos da matemática escolar é equilibrada, considerando-se toda a coleção, mas não em cada um dos seus volumes. Números e operações, assim como grandezas e medidas, recebem atenção abaixo do desejável no 8º e 9º anos. O mesmo ocorre com estatística e probabilidade, no 6º e 7º anos. Geometria e álgebra são abordadas acima do esperado, respectivamente nos livros do 8º e 9º anos.

Números e operações

As construções do conceito de número e do sistema de numeração, assim como a sistematização dos conjuntos numéricos, são feitas de maneira cuidadosa. A ideia de multiplicação como raciocínio combinatório é bem explorada na coleção. No entanto, o mesmo não acontece com os demais significados das operações entre números naturais. Todos os significados das frações são trabalhados, mas há uma nítida ênfase na abordagem “parte-todo”. A discussão dos números inteiros se inicia com a apresentação de situações cotidianas em que eles são usados. É acertada a utilização da reta numérica no trabalho com números

naturais, inteiros e racionais, bem como com as operações nesses conjuntos. Tais escolhas contribuem para tornar a aprendizagem mais efetiva.

Os conteúdos são retomados nos volumes de maneira breve, porém satisfatória. Há excesso de atividades focando a aplicação e verificação de propriedades e poucas atividades investigativas.

● Álgebra

O estudo da álgebra é iniciado com problemas aritméticos e a exploração intuitiva da ideia de incógnita. Para tanto é proposta a resolução de equações simples nas quais as incógnitas são letras. Diversos problemas são modelados por meio de equações. A resolução de equações lineares é feita com base no conceito de equações equivalentes, contribuindo-se, assim, para que os procedimentos sejam mais bem compreendidos pelos estudantes.

Desde o início, o estudo da proporcionalidade é associado ao conceito de razão por meio de problemas. Em diversos deles, o estudante é incentivado a aplicar o conceito de proporcionalidade em situações que exigem tomadas de decisão. A abordagem das relações funcionais é feita em conjunto com o estudo das expressões algébricas. Posteriormente, trabalha-se o conceito matemático de função e são exploradas várias situações-problema. São propostas, ainda, algumas atividades para a discussão de propriedades das funções afim.

● Geometria

A abordagem da geometria inicia-se com a exploração das figuras espaciais e de suas planificações. O trabalho com ângulos e polígonos é também enfatizado já no primeiro livro. O desenvolvimento do conceito de ângulo é feito de modo diversificado.

Ao longo da coleção, muitas atividades propostas envolvem transformações geométricas no plano e são relacionadas com o conceito de simetria. Problemas relativos a ampliação e redução de figuras são frequentes, o que é interessante nessa fase de escolaridade.

As construções geométricas são bastante valorizadas na obra, em problemas que envolvem ângulos, bissetrizes, triângulos, retas perpendiculares e paralelas, entre outros.

Em geral, os conceitos relacionados com a geometria euclidiana plana são apresentados por meio de proposições e de suas respectivas demonstrações. Em alguns momentos, os estudantes são solicitados a fazer demonstrações de proposições geométricas. Ainda que em número menor, há ainda atividades que requerem a experimentação pelos estudantes.

● Grandezas e medidas

As unidades de medidas não convencionais são pouco exploradas. Mas, observa-se uma interessante articulação entre as principais medidas de comprimento e os números decimais, com o uso das medidas convencionais. No entanto, a associação entre as unidades de medidas e a multiplicação de números por potências de 10 é feita com ênfase no “deslocamento” da vírgula, o que não favorece o entendimento das transformações de unidades.

O estudo do conceito de área começa de maneira intuitiva. Busca-se evidenciar a quantidade de vezes que uma unidade de medida “cabe” na região interna de uma dada figura plana. Com o mesmo fim, são usados cubos no estudo do conceito de volume.

Deve-se ressaltar que no 7º ano, ao serem abordadas as fórmulas relativas à área da superfície externa e ao volume de prismas, pirâmides, cilindros, cones e, em particular, da esfera, há excesso de conteúdos.

● Estatística e Probabilidade

Os conceitos e procedimentos de estatística começam a ser abordados por meio de análise e produção de gráficos de vários tipos. Isso possibilita o contato do estudante com diversas temáticas, o que pode ampliar a sua capacidade de extrair conclusões sobre os dados representados. As atividades propostas são diversificadas e significativas. Em muitas delas, o estudante é orientado a elaborar tabelas, distribuir dados por classes e calcular frequências relativas.

As noções de população e de amostra são trabalhadas com os aprofundamentos necessários, focando-se, inclusive, na distinção entre dados qualitativos e quantitativos. Medidas de tendência central são apresentadas e definidas satisfatoriamente, buscando-se explorar a utilidade da aplicação desses conceitos. A ideia de probabilidade é trabalhada por meio de problemas propostos, em associação com a ideia de razão, o que é adequado para esse nível de ensino.

Metodologia de ensino e aprendizagem

Os conteúdos são apresentados por meio de atividades, entremeadas com definições e sistematizações, e a resolução de problemas é a estratégia utilizada frequentemente no desenvolvimento dos conteúdos. Em diversas situações, os conhecimentos já trabalhados são, acertadamente, ponto de partida para a construção de novos conceitos. No entanto, os conhecimentos extraescolares dos estudantes são pouco valorizados. Também se recorre pouco aos materiais concretos, jogos e recursos tecnológicos, dos quais se poderia tirar mais proveito no processo de ensino e aprendizagem. A calculadora é solicitada em algumas atividades, para a conferência de resultados e não para apoiar investigações de propriedades dos números.

Contextualização e formação da cidadania

Na obra, encontram-se diversas situações bem contextualizadas que buscam deixar claro para os estudantes o papel que a Matemática pode desempenhar na solução de problemas do dia a dia e, também, no desenvolvimento do pensamento crítico. Em várias atividades, o estudante é solicitado a mobilizar conhecimentos de matemática financeira para a tomada de decisão na resolução de problemas.

As relações entre os conhecimentos matemáticos e os de outras áreas do conhecimento são frequentes e, geralmente, aparecem como contexto em problemas ou na análise de gráficos. No entanto, a história da Matemática é pouco explorada e, quase sempre, apenas de forma ilustrativa.

Linguagem e aspectos gráfico-editoriais

Em geral, a linguagem utilizada na coleção é compatível com o nível de ensino a que se destina a obra. Em alguns momentos, porém, a abordagem dos conteúdos torna-se muito formal e abstrata, podendo comprometer o entendimento do que está sendo trabalhado.

Manual do professor

O Manual é uma ótima fonte de consulta, pois traz contribuições que são, de fato, relevantes para a formação continuada do professor e para enriquecimento de sua prática em sala de aula. Ele é composto da cópia do Livro do Estudante, acrescida de todas as respostas das atividades propostas, além de orientações, comentários e sugestões para o professor. Nesses acréscimos, escritos às margens do texto do Livro do Estudante, discute-se o desenvolvimento das atividades. Sente-se falta, porém, de discussões sobre possibilidades de adaptação do material para diferentes realidades.

Na parte comum aos livros, há textos sobre a proposta didático-pedagógica da coleção, o ensino da Matemática, o papel do professor e do estudante e a importância da avaliação, entre outros. E mais: atividades complementares, informações úteis e recomendações, com reflexões sobre resolução de problemas, indicações bibliográficas e diferentes fontes de estudo e atualização para os professores. O docente encontra, também, sugestões de atividades de contextualização e interdisciplinares, referentes a cada um dos campos da matemática escolar.



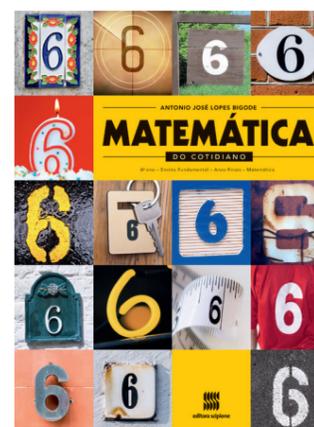
Em sala de aula

A quantidade excessiva de tópicos estudados exigirá uma seleção cuidadosa daqueles que o professor considere fundamentais e adequados ao estudo na fase final do ensino fundamental.

Nota-se falta de equilíbrio entre as atividades experimentais e dedutivas no campo de geometria, pois são muito enfatizadas as demonstrações. Assim, será importante que, em alguns contextos, sejam feitas adequações das atividades à realidade da classe.

Recomenda-se, ainda, que o professor fique atento ao fato de que em diversas atividades não são preservadas as proporções entre as medidas indicadas e as figuras trabalhadas. Vale a pena alertar os estudantes sobre essa questão, sempre que necessário para que isso não gere dificuldades de aprendizagem. É possível aproveitar a oportunidade para refletir com os estudantes sobre os objetos matemáticos e suas representações.

Nos livros, são propostas muitas construções geométricas com a utilização de instrumentos de desenho, que devem ser providenciados, tanto para uso do estudante quanto do docente.



MATEMÁTICA DO COTIDIANO

Antonio José Lopes Bigode

EDITORA SCIPIONE
1ª Edição - 2015

0013P17022

Coleção Tipo 2

www.scipione.com.br/pnld2017/matematicadocotidiano



Visão geral

Na coleção, os conceitos são desenvolvidos, em geral, com base em situações-problema. Estas, quase sempre, são contextualizadas em práticas sociais contemporâneas ou de caráter histórico. Os conteúdos estudados são retomados ao longo da coleção, frequentemente com ampliações e aprofundamentos.

Diversas seções especiais incluem sugestões de atividades interessantes e que podem contribuir para o incentivo do debate entre os estudantes.

Em geometria, o desenvolvimento das habilidades de argumentação concentra-se apenas no livro do 9º ano. Nos volumes anteriores, a abordagem é exclusivamente intuitiva e empírica, o que limita o desenvolvimento de alguns conceitos no campo.

Nas orientações específicas de cada capítulo encontram-se boas sugestões de trabalho para a exploração dos temas ali considerados. Tais sugestões também contribuem para a formação do professor.



Descrição

Os volumes da obra organizam-se em quatro unidades, subdivididas em capítulos. As unidades são iniciadas com pequenos textos cuja finalidade é chamar a atenção dos estudantes para os temas abordados. Os conteúdos e atividades propostos são desenvolvidos nos capí-

tulos, os quais são finalizados com as seções *Revise o que estudou* e *Revista da Matemática*. Outras seções estão presentes ao longo da coleção: *Para pesquisar*; *Matemática em toda parte*; *Matemática tem história*; *Engenhocas e ideias engenhosas*. No fim dos livros, são apresentadas sugestões de leitura, as respostas das atividades e a bibliografia.

Os conteúdos trabalhados são:

6º ANO – 04 UNIDADES – 320 PP.	
Unidade 1 – Números e formas no cotidiano	
1	Números naturais: usos, registros, sistema de numeração decimal; sistemas antigos
2	Operações com naturais: adição; subtração, multiplicação, divisão, propriedades – possibilidades
3	Figuras geométricas espaciais: bloco retangular, cubo, prismas, pirâmides, corpos redondos
Unidade 2 – Regularidades	
4	Múltiplos e divisores: múltiplos e divisibilidade, múltiplos e divisores comuns, máximo divisor comum, mínimo múltiplo comum
5	Números primos; fatoração; números primos entre si; potências
6	Polígonos: definição, elementos; polígonos regulares; quadriláteros: classificação; triângulos
Unidade 3 – Números racionais	
7	Frações: ideias, representações, equivalência, simplificação, comparação; frações decimais
8	Números decimais: definição, representação, comparação
9	Operações com números decimais: adição e subtração, multiplicação e divisão – média aritmética – operações com frações: adição e subtração
Unidade 4 – Aplicações	
10	Comprimento: unidades; perímetro; áreas do retângulo, do quadrado e do triângulo
11	Porcentagem: fração centesimal, cálculo de porcentagens
12	Matemática e os meios de comunicação: números, porcentagem, chance, tabelas e gráficos

7º ANO – 04 UNIDADES – 312 PP.	
Unidade 1 – Números racionais	
1	Média aritmética; média aritmética ponderada; moda – densidade, renda per capita, velocidade média
2	Frações: ideias, reta numerada, multiplicação, equivalência, simplificação, divisão
3	Massa; capacidade; volume; unidades de medidas
Unidade 2 – Números, medidas e operações	
4	Ângulos: conceito, classificação, propriedades – medida de ângulo
5	Números inteiros: usos, representação, módulo e simétrico, comparação, operações
6	Potenciação: notação, propriedades; radiciação: quadrados perfeitos, raiz quadrada, raiz cúbica
Unidade 3 – Representações	
7	Igualdade e desigualdade; expressões algébricas; equações do 1º grau
8	Localização; coordenadas cartesianas; tabelas e gráficos – gráficos de colunas, barras, linhas e setores
9	Polígonos: polígono não regular, soma dos ângulos internos, polígono regular

Unidade 4 – Proporcionalidade	
10	Proporcionalidade: razões, porcentagem, variação proporcional entre grandezas
11	Ampliação e redução de figuras geométricas; escalas; retângulos proporcionais; triângulos semelhantes – gráficos de colunas, linhas e setores
12	Probabilidade: certeza e incerteza, eventos certo e impossível, frequências, medida da chance

8º ANO – 04 UNIDADES – 248 PP.	
Unidade 1 – Linguagem e aplicações algébricas	
1	Equações: resolução, aplicações; regra de três
2	Introdução à álgebra: códigos, linguagem da Matemática, equação e raízes
3	Área: retângulo, quadrado, paralelogramo, triângulo, trapézio, polígonos
Unidade 2 – Cálculo algébrico	
4	Relações entre álgebra e geometria: usos da linguagem algébrica
5	Números racionais: operações e propriedades – polinômios: simplificação, multiplicação e divisão
6	Produtos notáveis; fatoração; linguagem algébrica
Unidade 3 – Relações e propriedades geométricas	
7	Simetrias de: reflexão, rotação e translação; polígonos e preenchimento do plano
8	Desigualdade triangular; quadriláteros: classificação
9	Teorema de Pitágoras; ternos pitagóricos
Unidade 4 – Aplicações algébricas e geométricas	
10	Sistemas de equações com duas incógnitas: métodos de resolução, sistema impossível, gráficos
11	Círculo e circunferência: posições relativas, polígonos inscritos e circunscritos, elipse
12	Poliedros; poliedros de Platão – probabilidade

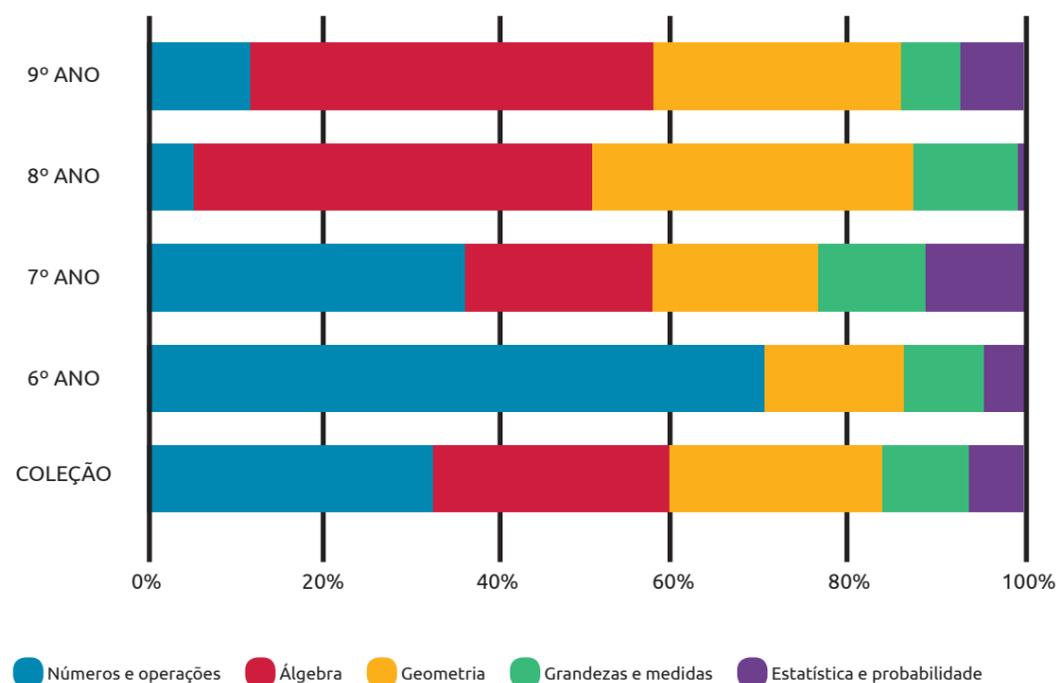
9º ANO – 04 UNIDADES – 304 PP.	
Unidade 1 – Números e equações	
1	Conjuntos numéricos: naturais, inteiros, racionais, irracionais e reais; radicais
2	Fatoração algébrica
3	Equações do 2º grau: modelagem, raiz, métodos de resolução, fórmula de Bhaskara
Unidade 2 – Geometria e argumentação	
4	Demonstrações em geometria
5	Congruência de triângulos; figuras geométricas semelhantes: triângulos; teorema de Tales
6	Semelhança de triângulos: relações proporcionais, relações trigonométrica, teorema de Pitágoras
Unidade 3 – Variação e funções	
7	Equação do 2º grau: relação entre coeficientes e raízes; equações: fracionárias, irracionais, biquadradas
8	Funções: modelos matemáticos, fórmulas e tabelas, análise de gráficos, primeiras ideias de função
9	Funções polinomiais do 1º grau; inequações do 1º grau; funções quadráticas: análise de gráficos
Unidade 4 – Aplicações	
10	Medidas na circunferência e no círculo: comprimento da circunferência, área do círculo; volume do cilindro – probabilidade
11	Matemática financeira: porcentagens, juros simples e compostos
12	Tratamento de dados; médias; população e amostra



Análise da obra

Abordagem dos conteúdos matemáticos

Distribuição dos Campos da Matemática por Volume da Coleção 0013P17022



A distribuição dos conteúdos em cada volume da coleção não é equilibrada, exceto no 7º ano. No conjunto da coleção observa-se pouco espaço dedicado à Estatística e Probabilidade e a grandezas e medidas. No 6º ano, há atenção excessiva ao estudo dos números e operações, enquanto no livro do 8º ano está bem abaixo do desejado. Tanto grandezas e medidas quanto estatística e probabilidade são pouco abordados ao longo dos livros e, especialmente no volume do 8º ano, mas também no 9º ano, nos quais predomina o trabalho com os conceitos de geometria e de álgebra.

■ Números e operações

O estudo do sistema de numeração decimal, assim como o das quatro operações com seus significados, propriedades e algoritmos é feito por meio da resolução de problemas, tornando-o mais compreensível aos estudantes. O mesmo se dá com as operações de potenciação e de radiciação. As noções estudadas são bem contextualizadas em temas na realidade social. Destacam-se, igualmente, as relações dos conteúdos tratados com a história da Matemática e com a disciplina História, em especial. Por outro lado, encontram-se inadequações

em abordagens de conteúdos do campo. Por exemplo, as notações e destaques por cor em diagrama relativo aos conjuntos numéricos pode comprometer o entendimento da classificação pretendida.

■ Álgebra

Acertadamente, a sistematização dos conceitos no campo da álgebra é feita de maneira gradativa, partindo-se de raciocínios mais intuitivos, que são formalizados ao longo da obra. O uso da linguagem algébrica é devidamente justificado e discutido. A integração com os demais campos é frequente, e trabalham-se diferentes interpretações dos conceitos, que são relacionadas entre si. Por exemplo, o estudo de equações apoia-se em uma diversidade de representações, o que favorece a compreensão dos conceitos estudados. Por outro lado, as articulações entre os diferentes registros de funções não são devidamente explorados. É pertinente a discussão feita na resolução de equações quadráticas, em casos em que a fórmula não é necessária. Mas, observam-se lacunas, no estudo das inequações, ao se propor que as regras aplicáveis a uma equação também são válidas para a resolução de inequações, sem destaque para as diferenças existentes nos dois casos.

■ Geometria

Em geometria, são trabalhadas as figuras planas e espaciais e suas propriedades. Entretanto, esse trabalho é prejudicado pela falta de clareza sobre o fato de ser possível modelar elementos dos objetos do espaço físico por figuras espaciais de dimensões um, dois ou três. O estudo dos ângulos é bem conduzido. Ao se explorarem as propriedades dos polígonos em construções de mosaicos, as noções de inclinação, giro e região angular são abordadas e retomadas. No capítulo dedicado às demonstrações, vale ressaltar que a validação é feita de diferentes maneiras, o que é elogiável. Entretanto, são observadas inadequações no emprego da expressão semelhança e na abordagem da congruência de triângulos.

■ Grandezas e medidas

O sistema métrico decimal é apresentado de maneira interessante, com a abordagem de múltiplos, submúltiplos e unidades de medidas históricas. São trabalhados os volumes de algumas figuras espaciais, em boa articulação com geometria. Entretanto, no estudo dos conceitos de superfície, área e de medida de área encontram-se algumas inadequações. Além disso, na abordagem da grandeza capacidade não se deixa claro que esta se refere ao volume interno de um objeto.

■ Estatística e Probabilidade

A atenção aos conteúdos do campo é limitada, mas alguns de seus conceitos são abordados satisfatoriamente. As medidas de tendência central são apresentadas de modo adequado e, acertadamente, deixa-se claro que esse conceito não pode ser utilizado em todas as situações. Da mesma maneira são trabalhadas as medidas de dispersão, amplitude e desvio médio, importantes para a formação crítica e reflexiva. No entanto, não há uma discussão significativa sobre os usos de diferentes gráficos. As ideias sobre planejamento de pesquisa, coleta e orga-

nização de dados não são muito evidenciadas. Observa-se, também, que a linguagem adotada no estudo dos conceitos de chance, probabilidade e possibilidade é pouco precisa.

Metodologia de ensino e aprendizagem

A coleção caracteriza-se por valorizar os conhecimentos prévios e promover a articulação entre os conceitos novos e os estudados anteriormente. Destacam-se, também, as retomadas e ampliações frequentes dos conteúdos, com a apresentação de seus diferentes aspectos. Porém, são observadas exceções no campo da estatística e probabilidade, no qual alguns gráficos são retomados com poucas reformulações.

A apresentação de conteúdos feita com base na resolução de problemas é central na coleção, apesar de serem escassos problemas com nenhuma ou várias soluções.

Merecem destaque as articulações entre conceitos, representações e procedimentos e, também, a ênfase dada às competências como, observação, exploração, classificação, compreensão e memorização.

Os materiais e instrumentos de desenho são trabalhados de maneira articulada com a abordagem dos conteúdos proposta da obra. Mas o uso da calculadora é pouco valorizado, principalmente, como ferramenta para o aprendizado.

Contextualização e formação da cidadania

Em diversas ocasiões, são evidenciados momentos históricos nos quais os conceitos matemáticos tiveram um papel importante na solução de problemas cotidianos. Tal estratégia pode contribuir para que os estudantes percebam mais claramente que a Matemática é uma criação humana com a finalidade de resolver problemas. Contudo, são pouco presentes as atividades contextualizadas em discussões de temas socioambientais, de saúde ou de mobilidade urbana que, entre outros, são relevantes para a percepção da importância do conhecimento matemático na formação de cidadãos críticos.

Linguagem e aspectos gráfico-editoriais

Sente-se falta de uma variedade maior de gêneros textuais, que poderiam enriquecer a formação do estudante. Além disso, algumas ilustrações encontradas ao longo dos livros são mal elaboradas e, assim, deixam de colaborar para uma melhor compreensão dos conceitos envolvidos.

Manual do professor

O Manual contém o Livro do Estudante com as respostas de todas as atividades e algumas orientações para os docentes. Segue-se um suplemento organizado em uma parte comum a todos os volumes e outra específica para cada um deles. Apresentam-se as possibilidades de uso da coleção e textos que propiciam uma reflexão inicial sobre a prática docente. Também é proposto o uso de alguns instrumentos de avaliação. Somente para algumas das unidades, são detalhados os objetivos de cada capítulo, as estratégias de resolução de atividades, e as possíveis dificuldades a serem enfrentadas pelos estudantes, entre outros aspectos.

Mas, no geral, não são discutidos caminhos diferentes que auxiliem os estudantes a superarem essas dificuldades, nem sugeridas modificações em algumas questões para adequá-las à realidade da turma. Há poucas propostas de atividades adicionais para o trabalho em sala de aula, assim como textos voltados à formação contínua do professor.



Em sala de aula

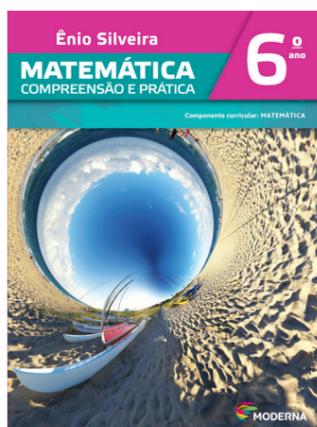
Os diálogos dos personagens na apresentação de um conceito estão incorporados à proposta metodológica. Assim, a leitura do texto é uma boa oportunidade para favorecer a interação entre os estudantes e destes com o professor, por meio de debates.

Recomenda-se atenção às seções especiais, em particular: *Para Pesquisar, Matemática tem História* e *Revista da Matemática*. Elas apresentam temas e propostas que merecem ser exploradas, por fornecerem subsídios para um melhor entendimento da Matemática na atualidade e em perspectiva histórica.

Sugere-se a incorporação e uso em sala de aula de recursos tecnológicos, alguns deles indicados no Manual do Professor, para auxiliar no desenvolvimento de diversos tópicos da obra.

É importante que o docente amplie as propostas de atividades relativas à coleta, organização e análise de dados, que possibilitem ao estudante ganhar mais experiência no trabalho das etapas essenciais de uma pesquisa.

Alguns conceitos da geometria são sistematizados somente no volume do 9º ano, quando o ideal seria que tais sistematizações tivessem sido feitas antes. Assim, é interessante que o professor elabore propostas de atividades em que sejam exploradas a formulação de hipóteses e a argumentação, com base em visualização, para serem trabalhados em anos anteriores.



MATEMÁTICA - COMPREENSÃO E PRÁTICA

Ênio Silveira

MODERNA
3ª Edição - 2015

0029P17022

Coleção Tipo 2

www.moderna.com.br/pnld2017/matematicacompreensaoepratica



Visão geral

A apresentação dos conteúdos é feita por meio de atividades, seguidas da sistematização e de questões para os estudantes resolverem. Na abertura de cada capítulo, há duas páginas com pequenos textos e imagens, que visam contextualizar os temas a serem abordados. Entretanto, as situações são pouco aproveitadas no desenvolvimento dos mesmos.

Em geral, cada capítulo dos livros trata de um bloco de conteúdo específico, o que dificulta uma articulação significativa entre diferentes blocos.

Por vezes, há noções apresentadas precocemente. Mas é bem feita a retomada dos conteúdos abordados em cada um dos capítulos, realizada na seção *Trabalhando os conhecimentos adquiridos*. Também é adequada a ampliação dos conceitos estudados, de um volume para outro, na medida em que as retomadas de um mesmo tema são feitas sem repetições excessivas, o que torna mais interessante o estudo.



Descrição

Os livros organizam-se em capítulos, todos iniciados por duas páginas com imagens e textos explicativos que visam chamar a atenção do estudante para os temas neles explorados. Segue-se o desenvolvimento dos conceitos e procedimentos, cuja exploração se completa nas

seções: *Trocando ideias*; *Um pouco de história*; *Lendo e aprendendo*; *Atividades*; *Resolvendo em equipe* e *Trabalhando os conhecimentos adquiridos*, entre outras. Nessa última seção são retomados os conteúdos estudados no capítulo. No final dos livros, encontram-se as respostas para todas as atividades, sugestões de leitura e a bibliografia da obra.

São abordados na coleção:

6º ANO – 12 CAPÍTULOS – 296 PP.	
1	Sistemas de numeração: egípcio, romano, decimal; números naturais: igualdade e desigualdade, reta numérica, leitura e escrita
2	Operações com números naturais: adição, subtração, multiplicação, divisão
3	Potenciação; radiciação; expressões numéricas
4	Poliedros, corpos redondos, prismas, pirâmides, poliedros de Platão; vistas
5	Múltiplos, divisores; critérios de divisibilidade; números primos e compostos; decomposição em fatores primos; máximo divisor comum; mínimo múltiplo comum
6	Frações: equivalência, simplificação, comparação, operações
7	Números decimais: adição, subtração, multiplicação, divisão, dízimas periódicas
8	Porcentagem; gráfico de setores, tabelas; possibilidades; gráficos de: segmentos, barras, setores, linhas
9	Ponto; reta; plano; semirreta; segmento de reta; segmentos congruentes; ângulos; posições entre duas retas no plano; construção geométrica de: ângulos, retas paralelas e perpendiculares; polígonos: convexos, não convexos; triângulos; quadriláteros; circunferência; círculo
10	Comprimento; perímetro de polígonos; medida de tempo
11	Área e unidades agrárias; áreas de retângulo e de quadrado; volume: unidades; volumes de paralelepípedo e de cubo
12	Capacidade; massa

7º ANO – 11 CAPÍTULOS – 240 PP.	
1	Números inteiros: reta numérica, módulo, oposto, adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação, raiz quadrada
2	Números racionais: reta numérica, módulo, oposto, comparação, adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação, raiz quadrada
3	Expressões algébricas; valor numérico; termos algébricos; sentenças matemáticas
4	Equações do 1º grau com uma incógnita
5	Inequações do 1º grau com uma incógnita: desigualdades, propriedades, inequações equivalentes
6	Medidas de ângulos: unidades e operações – ângulos: congruentes, adjacentes, complementares, suplementares, opostos pelo vértice, bissetriz
7	Razão: entre grandezas de mesma natureza, escala, entre grandezas de naturezas diferentes
8	Probabilidade; gráficos: barras, colunas; média aritmética simples e ponderada; mediana; moda; gráfico de setores e tabelas
9	Propriedade fundamental das proporções; sequências de números: diretamente proporcionais, inversamente proporcionais
10	Grandezas proporcionais; regra de três simples e composta
11	Porcentagem – gráficos de barras, linhas e tabela – descontos; juros simples – tabela e gráfico de linhas

8º ANO – 12 CAPÍTULOS – 296 PP.

1	Números: naturais, inteiros, racionais, irracionais, reais
2	Potenciação; propriedades; raiz quadrada
3	Expressões algébricas; valor numérico; monômios e polinômios: operações
4	Produtos notáveis; fatoração
5	Posições relativas de retas; segmento; ângulos: classificação, congruência, bissetriz, complementares, suplementares, opostos pelo vértice, formados por duas retas
6	Polígonos: convexos, não convexos, elementos, classificação, perímetro, diagonais, ângulos internos, ângulos externos; simetria
7	Frações algébricas: simplificação, redução ao mesmo denominador, adição, subtração, multiplicação, divisão, equações
8	Sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas: par ordenado, equação do 1º grau com duas incógnitas, solução gráfica
9	População, amostra, variáveis, rol, distribuição de frequência; gráficos: segmentos, barras, setores, cartogramas, pictogramas; probabilidade
10	Triângulos: construção, classificação, cevianas, congruências; teorema de Tales; propriedades dos triângulos: isósceles, equiláteros, retângulos
11	Quadriláteros: convexidade, classificação, soma dos ângulos internos, paralelogramos, trapézios
12	Circunferência; círculo; posições relativas de: ponto e circunferência, reta e circunferência, circunferências; arcos de circunferência; ângulo: central, inscrito

9º ANO – 11 CAPÍTULOS – 296 PP.

1	Potência; notação científica; raiz enésima; radicais: operações; racionalização
2	Equações do 2º grau: raiz, resolução, relações entre raízes e coeficientes; sistemas de equações
3	Função afim: representação gráfica
4	Funções quadráticas: gráfico, ponto de mínimo e de máximo
5	Construção de gráficos: barras, histogramas, setores, segmentos, cartograma, pictograma; média aritmética, mediana, moda; probabilidade
6	Razão; proporção; segmentos proporcionais; retas paralelas cortadas por transversais; teorema de Tales; teorema da bissetriz interna; semelhança: polígonos, triângulos; homotetia
7	Projeções ortogonais; triângulo retângulo: teorema de Pitágoras, razões trigonométricas
8	Circunferência: comprimento, medida de um arco, relações métricas
9	Polígonos: propriedades, regulares, relações métricas
10	Área: retângulo, quadrado, paralelogramo, triângulo, trapézio, losango, polígono regular, círculo
11	Juro simples e composto

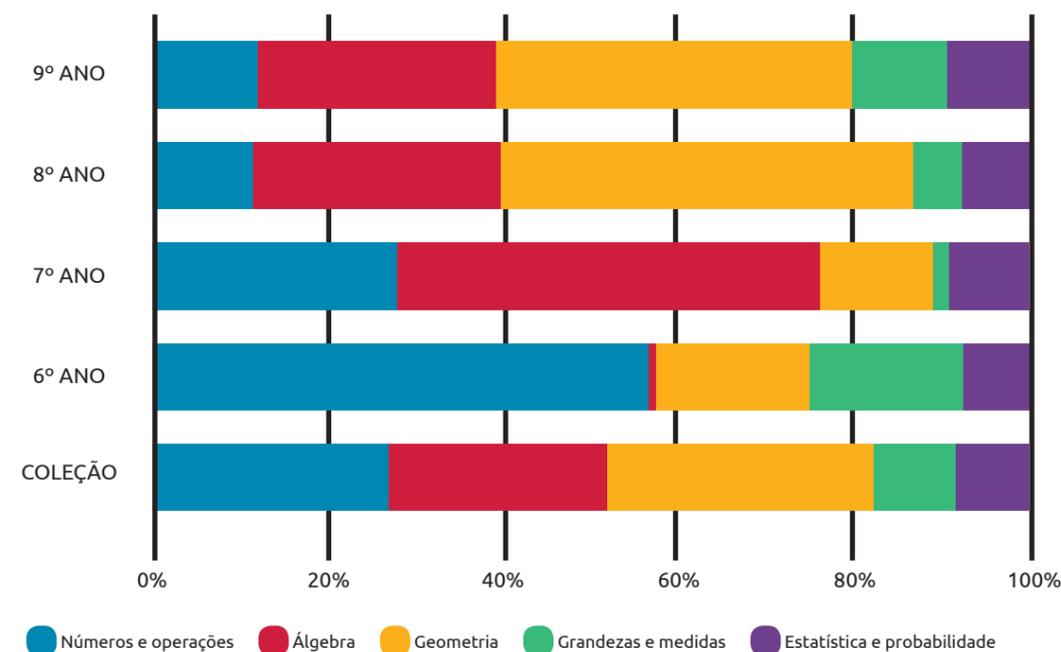


Análise da obra

Livro do Estudante

Abordagem dos conteúdos matemáticos

Distribuição dos Campos da Matemática por Volume da Coleção 0029P17022



A atenção dedicada aos campos de conteúdos é pouco equilibrada na obra, porque geometria ocupa demasiado espaço, em detrimento de outros, em particular, das grandezas e medidas. Observando-se cada volume, percebe-se que números e operações, no 6º ano, e geometria, no 8º ano, recebem atenção acima do recomendável. Por sua vez, nos livros do 7º e 8º anos, a abordagem das grandezas e medidas está um tanto abaixo do desejável.

Números e operações

O estudo dos conjuntos numéricos e suas operações é ampliado gradativamente, e os conceitos já trabalhados são retomados. Os números naturais, inteiros, racionais e irracionais são abordados com base em contextos sociais e culturais diversificados, o que favorece a compreensão de diferentes usos e significados dos números e das operações fundamentais. No livro do 6º ano, há predomínio do estudo de frações relacionadas a áreas e volumes de figuras. As atividades que envolvem o cálculo mental, raramente proporcionam reflexões sobre técnicas e estratégias de cálculo. As propostas de elaboração de estimativas são pouco exploradas.

● Álgebra

Em geral, o trabalho desenvolvido com a álgebra é adequado e bem articulado tanto com geometria quanto com grandezas e medidas. Por exemplo, são bem exploradas as relações entre áreas, volumes e perímetros e as representações algébricas dessas grandezas. Acertadamente, as representações gráficas e numéricas são abordadas e relacionadas com as linguagens algébrica e materna, especialmente no estudo de sistemas lineares e funções. O reconhecimento de regularidades, padrões e generalizações é pouco explorado ao longo da coleção e, em especial, no volume do 6º ano. Os conteúdos da matemática financeira são utilizados basicamente em atividades de compra e venda.

● Geometria

Na apresentação da geometria, observa-se uma articulação cuidadosa entre figuras planas e espaciais. Os conhecimentos prévios dos estudantes são valorizados nas retomadas de conteúdos, principalmente no trabalho com ângulos e polígonos. No volume 6, em especial, a abordagem de conceitos geométricos inclui problemas que envolvem áreas, imagens de obras de arte, malhas quadriculadas e materiais concretos. Adequadamente, a validação dos conhecimentos geométricos é feita por intermédio de argumentações e provas, nos livros dos 8º e 9º anos. No entanto, no livro 8, o desenvolvimento da ideia de simetria axial contém inadequações. O mesmo acontece com ilustrações utilizadas na abordagem de vistas. Para auxiliar no estudo de retas paralelas, são utilizados exemplos retirados do mundo físico, nem sempre os mais adequados.

● Grandezas e medidas

Neste campo, são feitas conexões interessantes com geometria e números e operações, em todos os volumes da obra. Em geral, a apresentação das grandezas é feita por meio de ilustrações e contextos que envolvem práticas sociais ou informações culturais, o que é bastante elogiável. Diversas situações e atividades propostas favorecem a conversão entre unidades de medidas. No entanto, alguns dos contextos aos quais se recorre para o estudo de proporcionalidade entre grandezas são artificiais, pois não envolvem grandezas proporcionais, como são os casos de uma corrida de carros e de uma prova de atletismo.

● Estatística e Probabilidade

Em estatística e probabilidade são desenvolvidas ideias relacionadas à organização de informações, à interpretação de diferentes representações gráficas e de dados organizados em tabelas. Porém, há poucas oportunidades para o estudante planejar, realizar pesquisas e coletar dados, pois estes são fornecidos previamente, já na apresentação das atividades propostas. As medidas de tendência central são bem exploradas, mas se sente falta de mais atividades que incentivem a construção de gráficos. No geral, estes são apresentados e solicita-se apenas a sua interpretação. No estudo da estatística, destaca-se a diversidade de situações que incluem informações culturais e sociais. Muitas delas são baseadas em dados reais e podem ser utilizadas em trabalho interdisciplinar.

Metodologia de ensino e aprendizagem

Os capítulos são iniciados por situações cujo objetivo é incentivar discussões pertinentes entre estudantes e professor. São apresentados exemplos e, em seguida, propostas de atividades que visam favorecer o aprofundamento dos conteúdos. Há poucas oportunidades para os estudantes elaborarem conjecturas e realizarem conclusões com autonomia. Os conhecimentos extraescolares são valorizados, recorrendo-se para isso a práticas sociais e culturais. As articulações entre o conhecimento novo e o já trabalhado também são satisfatórias.

O uso de jogos e de recursos tecnológicos é sugerido apenas no Manual do Professor. As atividades com a calculadora são frequentes, em geral para auxiliar nos cálculos ou para conferi-los. O uso dos instrumentos de desenho é requerido em várias atividades, o que é acertado.

Contextualização e formação da cidadania

Em muitos momentos, o desenvolvimento dos conteúdos envolve contextos interessantes e discussões de temas atuais, como escassez de recursos hídricos, índices de medidas de inflação, o significado do produto interno bruto de um país, entre outros. Isso ocorre especialmente na seção *É hora de observar e discutir*. A pertinência destes assuntos possibilita ricas discussões na sala de aula. Lamentavelmente, a história da Matemática é frequentemente apresentada apenas como curiosidade, perdendo-se o seu significado como um conteúdo importante no estudo da disciplina.

Linguagem e aspectos gráfico-editoriais

O projeto gráfico-editorial é bem finalizado, a organização do sumário é cuidadosa e facilita a localização dos conteúdos. Além disso, os gráficos geralmente são bem feitos e a escala das figuras é quase sempre respeitada. A linguagem usada na obra também é adequada para o nível de escolaridade a que ela se destina.

Manual do Professor

Este Manual inclui o Livro do Estudante e um *Suplemento* com orientações para o professor, que se divide em duas partes. Na primeira, comum aos quatro volumes, encontram-se diversos textos nos quais são discutidos os objetivos da obra e uma concepção de ensino articulada com as atuais pesquisas em Educação Matemática. Também há reflexões sobre tecnologias na aprendizagem da Matemática e avaliação, além de sugestões de leituras e de *sites* para a formação do professor. Mas, elas são insuficientes para estimular reflexões mais aprofundadas por parte do docente. No final dos livros, encontram-se as respostas para todas as atividades propostas na obra, sugestões de leitura e a bibliografia da obra.



Em sala de aula

Ao longo da obra encontram-se atividades bem contextualizadas e que possibilitam um trabalho interdisciplinar com diversas áreas do conhecimento. É importante que o professor explore essas atividades, pois elas podem proporcionar uma aprendizagem em sintonia com temas que são relevantes para a formação integral do estudante.

Em muitas abordagens de conteúdos, não são dadas oportunidades para que o estudante possa refletir e tirar suas próprias conclusões, pois estas são apresentadas precocemente. Por isso, recomenda-se que o professor proponha atividades que possibilitem ao estudante explorar e refletir mais detidamente sobre os assuntos antes das sistematizações.

Embora a utilização da calculadora seja bastante requerida, recomenda-se ao docente selecionar as atividades em que o uso desse instrumento não se restrinja ao simples cálculo de operações numéricas.

Recomenda-se que o professor complemente algumas orientações para o desenvolvimento de atividades, pois as que são oferecidas tanto no Livro do Estudante, quanto no *Suplemento com orientações para o professor*, nem sempre dão o suporte necessário para a sua realização, especialmente no que diz respeito ao uso de jogos, materiais concretos e *softwares*.



PROJETO TELÁRIS - MATEMÁTICA

Luiz Roberto Dante

EDITORA ÁTICA
2ª Edição - 2015

0033P17022

Coleção Tipo 2

www.atica.com.br/pnld2017/projetotelaris/matematica



Visão geral

A obra apresenta uma série de atividades nas quais se destacam a contextualização da Matemática em práticas sociais e a articulação interna entre os seus diversos campos. Há diferentes estratégias propostas no desenvolvimento das atividades, da validação empírica dos resultados às comprovações dedutivas formais.

Na metodologia adotada, os conteúdos matemáticos trabalhados contribuem para o desenvolvimento de competências cognitivas, como observar regularidades, explorar e justificar. Porém, são frequentes as atividades em que se privilegia a aplicação direta de procedimentos ensinados, em detrimento da capacidade de argumentação.

O Manual do Professor apresenta referências que visam aproximar o docente de temas de pesquisa contemporâneos da Educação Matemática e contribuir tanto para sua formação continuada quanto para sua ação cotidiana em sala de aula.



Descrição

Na coleção, os livros são estruturados em unidades, divididas em capítulos. As unidades iniciam-se com questões voltadas à exploração dos conhecimentos prévios dos estudantes e são encerradas com a seção *Ponto de chegada*. Esta é composta pelas subseções *Matemática*

nos textos, Verifique o que estudou e Autoavaliação. Outras seções aparecem ao longo dos capítulos: *Jogos, Conexões, Exercícios e problemas, Desafios, Bate-papo, Você sabia?, Explorar e descobrir, Curiosidade matemática, Leitura e Raciocínio lógico*. No final dos capítulos, vêm as seções *Tratamento da informação, Outros contextos e Revisão cumulativa*. Os livros são encerrados com um glossário, as respostas dos exercícios propostos, sugestões de leituras complementares, endereços de sites para pesquisa e a bibliografia da obra.

Na coleção, abordam-se os seguintes conteúdos:

6º ANO – 09 CAPÍTULOS – 04 UNIDADES – 312 PP.	
Unidade 1 - Números naturais e geometria	
1	Sistemas de numeração: egípcio, romano, indo-arábico; números naturais: usos; conjunto numérico – possibilidades; gráficos de coluna
2	Operações com números naturais: adição, subtração, multiplicação, divisão, ideias, propriedades, algoritmos – gráficos de colunas
3	Figuras geométricas espaciais: classificação, propriedades; ponto, reta, plano, ângulos, polígonos – gráficos de linha
Unidade 2 - Potenciação e divisibilidade	
4	Potenciação; raiz quadrada; expressões numéricas – gráficos de barras
5	Divisibilidade: critérios, múltiplos, divisores, número primo, mínimo múltiplo comum, máximo divisor comum – tabelas e gráficos
Unidade 3 - Frações e números decimais	
6	Frações: ideias, notação, equivalência, comparação, operações; porcentagem – gráficos de setores
7	Números decimais: notação, comparação, operações – comprimento e massa – porcentagem – gráficos de barras e colunas
Unidade 4 - Grandezas e medidas	
8	Comprimento e área; unidades; perímetro – pictogramas
9	Massa, capacidade, volume, medida de tempo; unidades – gráficos

7º ANO – 09 CAPÍTULOS – 04 UNIDADES – 304 PP.	
Unidade 1 - Números inteiros e geometria	
1	Números inteiros: usos, notação, comparação, operações – plano cartesiano – tabelas e gráficos de colunas
2	Poliedros e corpos redondos: elementos, classificação; polígonos convexos; vistas; simetria de reflexão – gráficos de linha
Unidade 2 - Números racionais e introdução à álgebra	
3	Números racionais: notação, comparação, operações; números racionais e medidas de grandezas – gráficos de colunas
4	Expressões algébricas; equações do 1º grau com uma incógnita: métodos de resolução – dízimas periódicas – tabelas
Unidade 3 - Álgebra e geometria	
5	Sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas: métodos de resolução; inequações do 1º grau – tabelas e gráficos
6	Ângulos – medidas de ângulo – retas: posições relativas; ângulos e retas – polígonos: classificação – tabelas

Unidade 4 - Proporcionalidade e estatística	
7	Razão; proporção; proporcionalidade; regra de três simples e composta – ampliação e redução – gráficos
8	Grandezas proporcionais; divisão proporcional – porcentagem – juros simples e compostos – tabelas simples
9	População; amostra; variáveis; frequência; médias; probabilidade; gráficos de colunas; possibilidades

8º ANO – 09 CAPÍTULOS – 04 UNIDADES – 320 PP.	
Unidade 1 - Números reais e expressões algébricas	
1	Conjuntos numéricos: notação; números reais: comparação, operações, desigualdades – tabelas e gráficos de barras
2	Expressões algébricas: equivalência, equações, fórmulas, generalizações – gráficos de linhas
Unidade 2 - Geometria e álgebra	
3	Ângulos e retas; polígonos: classificação, propriedades; triângulos e quadriláteros: classificação, propriedades – gráficos de colunas
4	Expressões algébricas; monômios e polinômios: operações, produtos notáveis, fatoração – gráficos de linhas
Unidade 3 - Álgebra e geometria	
5	Equação e sistema de equações do 1º grau: métodos de resolução – gráficos de colunas
6	Circunferência e círculo – gráfico de setores – polígonos regulares; retas e circunferência; ângulos em circunferência
Unidade 4 - Grandezas e medidas, geometria e estatística	
7	Figuras geométricas planas: perímetro, área; volume de prisma e pirâmide – gráficos de linhas
8	Figuras geométricas espaciais: classificação, planificação, relação de Euler, vistas, perspectiva – gráficos de barras
9	Médias, mediana e moda; espaço amostral, evento; probabilidade; evento impossível, evento certo; pictogramas

9º ANO – 09 CAPÍTULOS – 04 UNIDADES – 328 PP.	
Unidade 1 - Números reais e equações	
1	Radiciação: notação, operações, racionalização; potência com expoente fracionário – tabelas e gráficos de colunas
2	Equação do 2º grau; equações biquadradas; sistemas de equações do 2º grau – gráficos de linhas
Unidade 2 - Funções e geometria	
3	Função: conceituação; função afim, função linear, quadrática: conceituação, gráficos – gráficos de linhas
4	Razão; proporção; segmentos proporcionais; teorema de Tales; teorema da bissetriz interna – tabelas e gráficos
5	Figuras geométricas semelhantes; semelhança de polígonos; transformações geométricas: translação, reflexão, rotação, homotetia – gráficos de setores
Unidade 3 - Geometria e trigonometria	
6	Teorema de Pitágoras; relações métricas: no triângulo retângulo; na circunferência – tabelas e gráficos
7	Razões trigonométricas: tangente, seno, cosseno; polígono regular: inscrição, apótema – tabelas
Unidade 4 - Grandezas e medidas e estatística	
8	Perímetro: polígonos, circunferência; área de polígonos; área e volume de figuras geométricas espaciais – tabelas e gráficos
9	Variáveis estatísticas; frequência; gráficos; probabilidade: simples, condicional; tabelas e gráficos

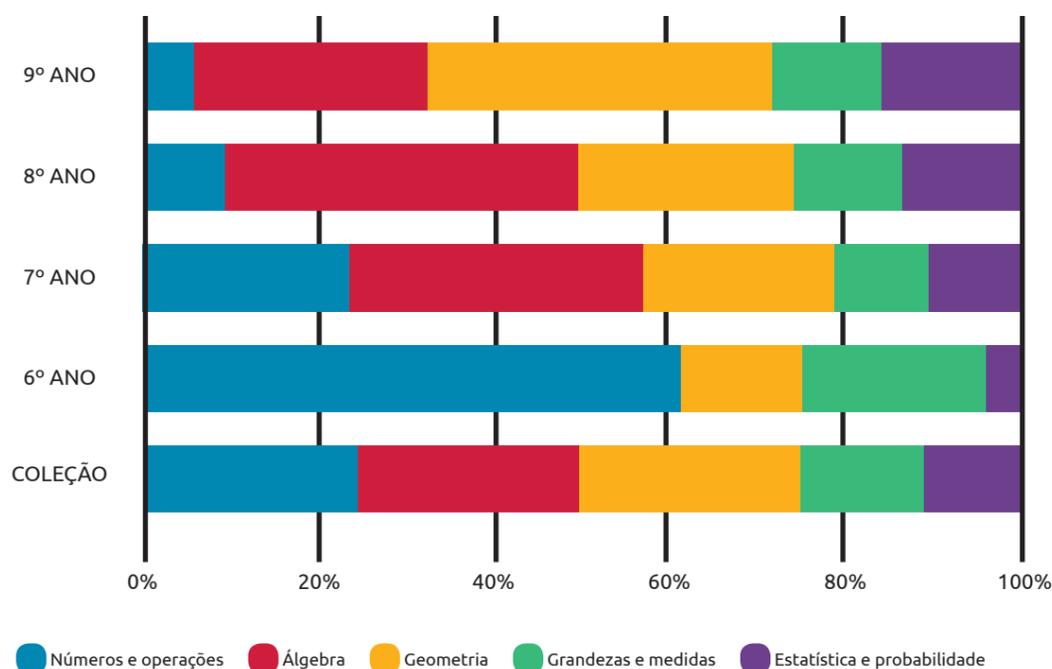


Análise da obra

Livro do Estudante

Abordagem dos conteúdos matemáticos

Distribuição dos Campos da Matemática por Volume da Coleção 0033P17022



A distribuição dos conteúdos por campo é equilibrada, considerando-se toda a obra. Mas não acontece o mesmo ao longo de cada livro. Os conceitos de números e operações são privilegiados no 6º ano, em detrimento dos campos de geometria e de estatística e probabilidade. Nos 7º e 8º anos, por sua vez, a álgebra ganha destaque, enquanto o trabalho com números e operações se reduz. No livro do 9º ano, observa-se ênfase aos conceitos e procedimentos de geometria.

Números e operações

A abordagem dos conteúdos é realizada de forma gradativa no livro do 6º ano, sendo aprofundada nos anos seguintes. O estudo inicia-se por um enfoque histórico dos conceitos e procedimentos, seguido de atividades de exploração e de retomadas. Os significados das operações fundamentais são apresentados. No trabalho desenvolvido no campo destaca-se o uso dos números em situações cotidianas e sociais, com a exploração de suas variadas representações. Em algumas situações, nota-se a falta de rigor no uso do sinal de igual para valores aproximados de números irracionais.

Álgebra

O estudo da álgebra é bem articulado com o dos outros campos. O pensamento algébrico é desenvolvido nas atividades de generalização que envolvem a aritmética ou a geometria. A linguagem algébrica é usada de forma apropriada, particularmente, quando são explorados os conceitos relativos às resoluções das equações. As ideias de razão e de proporcionalidade são abordadas, inicialmente, por meio de exemplos cotidianos. Ainda neste campo, destacam-se os conteúdos relativos à matemática financeira, como os juros simples e compostos. As primeiras aproximações com o conceito de função são feitas no livro do 9º ano, com o estudo de suas diversas formas de representações.

Geometria

Ao longo dos livros, há uma ampliação gradativa da complexidade dos conteúdos de geometria. As provas e demonstrações se relacionam com os métodos experimentais, o que favorece o uso de diferentes modos de validação. Observam-se, nestas demonstrações, boas articulações do campo geométrico com o pensamento algébrico. Em diferentes atividades são exploradas a localização, a visualização e a representação do espaço e de objetos. As transformações geométricas são estudadas inicialmente com as isometrias e, posteriormente, com a homotetia. Por outro lado, no livro do 7º ano, há um tratamento inadequado no que diz respeito à identificação de espacial com tridimensional na discussão de sólidos geométricos.

Grandezas e medidas

O trabalho com as grandezas e medidas destaca-se no livro do 6º ano, quando são abordadas grandezas geométricas e de outros tipos, como massa, tempo, grandezas utilizadas na informática, além de intensidade sonora e temperatura. Nos demais volumes, a ênfase recai sobre as grandezas geométricas. A seleção dos conteúdos do campo é satisfatória. Destacam-se a apresentação do cálculo aproximado da área de região limitada por linhas; do cálculo da área de regiões poligonais, para o qual se utiliza o teorema de Pick, e reflexão sobre a pertinência da escolha da unidade de medida. Acertadamente, são incentivadas a verificação empírica e a apresentação de demonstrações formais.

Por outro lado, as relações entre os conceitos de volume e de capacidade não são suficientemente esclarecidas. Nota-se, também, uma valorização excessiva das conversões entre unidades, em detrimento da compreensão das relações entre as unidades.

Estatística e Probabilidade

Os tópicos de estatística e probabilidade são abordados nos quatro volumes da coleção, em seções específicas denominadas *Tratamento da Informação*. São trabalhados, ainda, em atividades de outros campos e em capítulos específicos a partir do livro do 7º ano. Muitas atividades envolvem construção, leitura e interpretação de tabelas e gráficos, com base em dados obtidos de temas de interesse social. No entanto, não são feitas reflexões e discussões significativas sobre a relação da Matemática com os contextos envolvidos. Além disso, são raras as propostas nas quais os estudantes devem planejar suas próprias pesquisas, coletar e organizar dados, analisá-los e socializar os resultados com os colegas da sala.

Observa-se confusão entre histograma e gráfico de barras, além de imprecisões no estudo do conceito de probabilidade condicional, cuja abordagem é considerada precoce para essa fase do ensino.

Metodologia de ensino e aprendizagem

Em cada capítulo, os conteúdos matemáticos são apresentados por meio de textos, exemplos, atividades, sistematizações e listas de atividades. De maneira geral, as atividades propostas envolvem conhecimentos extraescolares e buscam integrar conhecimentos de diferentes campos da matemática escolar. Em especial, na seção *Explorar e Descobrir* encontram-se atividades que visam à articulação entre conceitos, representações e diferentes procedimentos.

A interação entre estudantes e destes com o professor é encorajada. Algumas atividades contribuem para o desenvolvimento de competências cognitivas, como observar regularidades, explorar e justificar. Há situações em que se solicita ao estudante que faça verificações empíricas e comprovações posteriores dos resultados, por meio de demonstração. Porém, a maioria das atividades requer apenas aplicação direta de procedimentos, o que privilegia o desenvolvimento de memorização em detrimento da capacidade de argumentação. A formulação de problemas é pouco exigida dos estudantes.

Contextualização e formação da cidadania

A coleção apresenta bons exemplos de abordagem da Matemática em diferentes contextos, o que auxilia o estudante na resolução de problemas que envolvem questões práticas e de outras áreas de conhecimento. Tais atividades podem contribuir, efetivamente, para o desenvolvimento de uma postura crítica do estudante frente a diferentes questões de interesse social, como o da economia de energia e de água.

A seção *Conexões* contém textos e atividades voltados a temas interessantes, que promovem a articulação da Matemática com outros campos de conhecimento, como a História e a Arte.

Linguagem e aspectos gráfico-editoriais

O projeto gráfico-editorial da coleção é bem finalizado. De maneira geral, a linguagem utilizada é clara e contribui para a aprendizagem matemática. Em todos os volumes são apresentados diferentes tipos de textos e ilustrações, que são adequados aos conteúdos matemáticos abordados e estão bem distribuídos nas páginas.

Manual do professor

O Manual traz a cópia do Livro do Estudante, com respostas dos exercícios e alguns comentários, junto das atividades. Também inclui um suplemento pedagógico composto de duas partes. Na primeira delas, encontram-se, entre outros, textos interessantes sobre a abordagem de alguns conteúdos, antes da apresentação das linguagens da Matemática, e a avaliação da aprendizagem, com destaque para o que avaliar e indicação de alguns instrumentos de avaliação. Mas são reflexões gerais, que não orientam o professor na aplicação concreta das orientações discutidas. Na parte específica a cada um dos livros, o Manual contém breves comentários sobre todas as unidades, além de resoluções de alguns exercícios e problemas.



Em sala de aula

A coleção apresenta ampla gama de conteúdos, com abordagens diversificadas. Em cada final de capítulo há uma grande quantidade de atividades e exercícios propostos, desde os que requerem simples aplicação do que foi trabalhado, até aos mais complexos. Recomenda-se que o docente faça uma seleção dos conteúdos e das atividades que sejam mais adequados ao seu planejamento.

Nas seções, ao longo da obra, há muitas atividades nas quais os conceitos matemáticos são abordados de forma empírica e, só posteriormente, são propostos os aprofundamentos dedutivos. O professor poderá se apoiar nestas atividades, selecionando as mais adequadas para melhor dimensionar seu planejamento.

As diferentes medidas de grandezas são tratadas no volume do 6º ano, mas não sistematicamente retomadas nos demais anos. Por isso, sugere-se que o docente retome este conteúdo nas atividades de contextualização propostas nas seções *Tratamento da informação*, *Outros contextos* ou ainda na *Revisão cumulativa*.



PROJETO ARARIBÁ - MATEMÁTICA

Mara Regina Garcia Gay

MODERNA
1ª Edição - 2014

0036P17022

Coleção Tipo 2

www.moderna.com.br/pnld2017/projetoararibamatematica



Visão geral

O uso de conhecimentos extraescolares, a interação entre estudantes e professor e as discussões sobre questões de interesse social são características que se destacam na coleção. No entanto, esse trabalho é desenvolvido, predominantemente, em algumas seções que não estão presentes em todas as unidades da obra.

De modo geral, as sistematizações dos conteúdos são feitas com base em exemplos.

Algumas demonstrações são, em geral, adequadas à etapa escolar a que se destina a obra, entretanto o aspecto dedutivo não é o ponto forte da obra.

Em diversas páginas dos livros, há excesso de informações textuais e de imagens que podem dificultar a compreensão de alguns conceitos.

O Manual do Professor destaca-se na obra. Nele, há muitas orientações para as unidades e sugestões de textos e atividades que, de fato, podem contribuir para o enriquecimento do processo de ensino, além de colaborar para o desenvolvimento profissional do professor.



Descrição

Os livros da coleção organizam-se em blocos de conteúdos, denominados Partes, que se iniciam com textos e questões cujo objetivo é motivar os estudantes para um dos temas trabalhados em seguida. Os blocos de conteúdos dividem-se em unidades, nas quais são explorados os conceitos e procedimentos e desenvolvidas atividades, nas seções fixas *Vamos aplicar*, *Vamos fazer* e *Atividades integradas*. Em diversas unidades há, também, as seções *Trabalhando com a informação* e *Educação financeira*. Encerram os blocos de conteúdos, as seções *Compreendendo um texto*, *Problemas para resolver*, *Trabalhando em equipe* e *Para finalizar*. Ao final dos volumes vêm os *Anexos* e as *Respostas* e a *Bibliografia*.

Na coleção, são trabalhados os seguintes conteúdos:

6º ANO – 06 PARTES – 18 UNIDADES – 351 PP.	
Parte 1 – Números naturais e operações	
1	Números naturais: usos, representação; sistemas de numeração – tabelas simples
2	Adição e subtração: ideias, algoritmos, propriedades – gráficos de barras e colunas
3	Multiplicação e divisão: ideias, algoritmos, propriedades; potenciação
4	Sequências numéricas
Parte 2 – Figuras geométricas e simetria	
5	Poliedros: elementos e planificações; corpos redondos; figuras geométricas planas; vistas – gráficos de barras e colunas
6	Simetria de reflexão
Parte 3 – Múltiplos e divisores; Frações e porcentagem	
7	Divisibilidade: critérios; múltiplos e divisores – possibilidades
8	Números primos; fatoração; máximo divisor comum; mínimo múltiplo comum
9	Frações: ideias, registros, leitura, números mistos, equivalência
10	Operações com frações: adição e subtração, multiplicação, divisão; porcentagem – possibilidades
Parte 4 – Números decimais e operações	
11	Números decimais: representação, comparação – pictogramas
12	Operações com decimais: adição e subtração, multiplicação, divisão, potenciação; porcentagem
Parte 5 – Ângulos, polígonos e círculos	
13	Ponto, reta, plano; ângulo; posição relativa de retas; localização e deslocamento – gráficos de barras
14	Polígonos: elementos, classificação; triângulo; quadrilátero
15	Circunferência e círculo – gráficos de setores
Parte 6 – Medidas e geometria	
16	Sistema internacional de unidades; comprimento; área
17	Perímetro e área; áreas de quadrado e de retângulo – média aritmética
18	Massa; capacidade; volume; volumes de cubo e de paralelepípedo

7º ANO – 06 PARTES – 15 UNIDADES – 263 PP.

Parte 1 – Números inteiros	
1	Números inteiros: usos, representação, módulo – par ordenado – gráficos de barras e colunas
2	Adição e subtração – gráficos de barras e colunas
3	Multiplicação; divisão; potenciação; raiz quadrada
Parte 2 – Figuras geométricas	
4	Poliedros: elementos, representação – média aritmética
5	Ângulo – medida de ângulo – polígono: ângulo interno; polígonos regulares
Parte 3 – Números racionais	
6	Números racionais: conceituação, representação, módulo
7	Números racionais: adição e subtração – gráficos de setores
8	Multiplicação; divisão; potenciação; raiz quadrada – gráficos de setores
Parte 4 – Equações, sistemas e inequações	
9	Expressões algébricas; igualdade; equações; equações do 1º grau – tabelas de dupla entrada
10	Desigualdades; inequação do 1º grau com uma incógnita – gráficos de barras e colunas
Parte 5 – Proporções e aplicações	
11	Razão; proporção; proporcionalidade: direta e inversa – possibilidades
12	Grandezas e proporcionalidade: direta, inversa; regra de três – probabilidade
13	Porcentagem – juros simples
Parte 6 – Ângulos e dobraduras	
14	Ângulos: complementares, suplementares, opostos pelo vértice, correspondentes; bissetriz de ângulo – gráficos de colunas e de setores
15	Origamis modulares

8º ANO – 06 PARTES – 14 UNIDADES – 304 PP.

Parte 1 – Números reais	
1	Números: naturais, inteiros, racionais; irracionais; reais; reta numérica – gráficos de linha
2	Potenciação; radiciação
Parte 2 – Ângulos e polígonos	
3	Ângulos: classificação, propriedades, nos polígonos regulares – gráficos de: linha, setores, barras
4	Triângulo: casos de congruência; transformações geométricas; propriedades do triângulo isósceles – probabilidade e estatística
Parte 3 – Monômios e polinômios	
5	Expressões algébricas; monômio; polinômio – média aritmética
6	Produtos notáveis – mediana
7	Fatoração de expressões algébricas – moda

Parte 4 – Perímetro, área e volume

8	Distância entre: dois pontos, ponto e reta; perímetro
9	Área de superfícies; áreas de figuras geométricas: quadriláteros, triângulos, regiões circulares – variáveis quantitativas e qualitativas
10	Volumes de prisma e de pirâmide
Parte 5 – Equações e sistemas de equações	
11	Equação do 1º grau: com uma e com duas incógnitas; equação fracionária – frequência: absoluta, relativa
12	Sistema de equações do 1º grau com duas incógnitas: métodos de resolução, representação gráfica – distribuição de frequências em classes
Parte 6 – Figuras geométricas	
13	Circunferência e círculo; posições relativas: entre ponto, reta e circunferência, entre circunferências; ângulos na circunferência – histogramas
14	Figuras geométricas espaciais: secção, vista e planificação; quadriláteros; paralelogramos; trapézios – polígonos de frequências

9º ANO – 06 PARTES – 255 PP.

Parte 1 – Números reais, potenciação e radiciação	
1	Conjuntos numéricos; potenciação: notação científica, propriedades – gráficos de: linha, colunas
2	Radiciação: raízes, radicais, operações, racionalização de denominadores
Parte 2 – Equações do 2º grau e sistema de equações	
3	Equação do 2º grau: métodos de resolução, propriedade das raízes – média, moda e mediana
4	Sistema de equações – distribuição de frequências em classes
Parte 3 – Semelhança e relações no triângulo	
5	Semelhança: figuras geométricas, polígonos, triângulos; teorema de Tales – histogramas
6	Teorema de Pitágoras; relações métricas no triângulo retângulo – polígonos de frequências
7	Razões trigonométricas: seno, cosseno, tangente, tabela
Parte 4 – Funções	
8	Funções: lei de formação, notação, representação gráfica
9	Função afim: representação gráfica, função linear – possibilidades
10	Função quadrática: representação gráfica, concavidade, ponto de máximo e de mínimo
Parte 5 – Polígonos e áreas	
11	Área de quadriláteros e de triângulos – espaço amostral e princípio fundamental da contagem
12	Polígonos regulares – área de polígonos regulares – relações métricas de polígonos regulares
Parte 6 – Área do círculo e volume do cilindro e do cone	
13	Áreas do círculo, do setor e da coroa circular – probabilidade
14	Sólidos geométricos; volume do cilindro e do cone

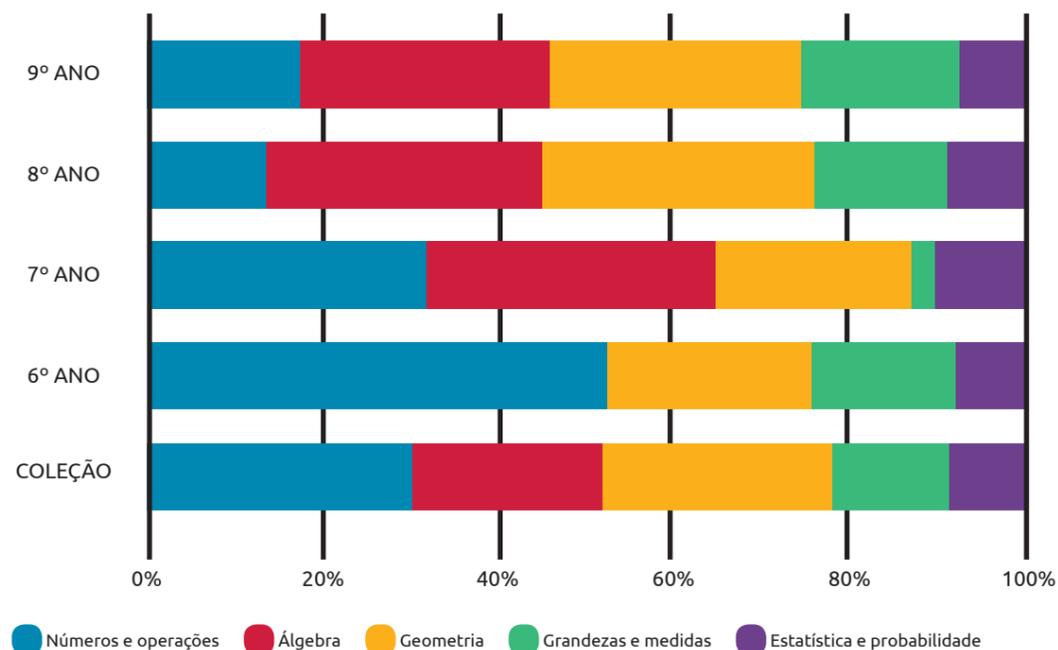


Análise da obra

Livro do Estudante

Abordagem dos conteúdos matemáticos

Distribuição dos Campos da Matemática por Volume da Coleção 0036P17022



Na coleção em geral, a distribuição dos conteúdos mostra-se equilibrada, o que também se observa nos volumes do 8º e 9º anos. No entanto, não acontece o mesmo nos volumes 6 e 7. O campo de números e operações recebe destaque acima do recomendável no 6º ano, em detrimento de álgebra. As grandezas e medidas não são trabalhadas em unidades específicas, e há somente um tópico sobre medidas de ângulos. Além deste, porém, os conceitos de perímetro e de área são bem explorados nas unidades relativas à álgebra.

Números e operações

No geral, a apresentação dos conteúdos de números e operações é bem feita, com atenção às diferentes funções do número. São discutidas várias possibilidades de abordá-los: por meio do algoritmo escrito, de cálculo mental, com o uso da calculadora. Também se comparam cálculos exatos com estimativas. Os conceitos já estudados são retomados e ampliados com frequência, sem repetições desnecessárias. Em diversas situações, são feitas articulações deste campo com os demais, além de conexões com outras áreas do conhecimento. Por outro lado, não é adequada a sistematização de alguns conteúdos, entre os quais multiplica-

ção com números decimais, regra de sinais, potências de expoente inteiro ou propriedades de raízes, com base em um ou poucos exemplos.

Álgebra

Os conteúdos de álgebra estão bem selecionados. No livro do 7º ano, destacam-se a aplicação dos princípios aditivo e multiplicativo para resolver as equações do 1º grau. Já no volume 8, observa-se um uso adequado da representação geométrica, na apresentação dos produtos notáveis e dos casos de fatoração; também é interessante a discussão do número de soluções de um sistema linear com duas incógnitas, feita por meio da articulação entre álgebra e geometria. No livro do 9º ano, ressaltam-se o tratamento das expressões algébricas, equações e sistemas de equações, bem como o uso dos métodos de *Al-Khowarizmi* e de completar quadrados, para a resolução das equações do 2º grau.

O conceito de função é, igualmente, explorado no livro do 9º ano, com o estudo da dependência entre grandezas. Mas, a exploração inicial de gráficos de função é desenvolvida sem que se deixe claro o porquê do traçado dos gráficos.

Geometria

Em geometria, a articulação com os demais campos ocorre a partir do cálculo de área de polígonos. Além desta, destacam-se no campo as frequentes conexões com Arte. Embora o aspecto dedutivo não seja muito observado na obra, no volume do 8º ano são apresentadas algumas demonstrações interessantes. Acertadamente, os conceitos de semelhança e transformação geométrica são as bases do estudo do teorema de Tales. No entanto, tal opção é prejudicada pela maneira superficial com que o conceito de translação é apresentado na obra e utilizado nesse resultado. Em alguns momentos, na abordagem de objetos geométricos são usados termos matemáticos sem o necessário cuidado para que seus significados não se confundam com o emprego corrente dos mesmos na linguagem materna.

Grandezas e medidas

Os conhecimentos extraescolares são valorizados com o objetivo de incentivar o interesse dos estudantes para o estudo das grandezas e medidas. Com essa valorização também se busca facilitar a exploração das unidades de medidas convenientes e a concretizar suas aplicações. Há diversas situações em que os conteúdos deste campo se articulam com os de geometria. Os conceitos de área e volume são trabalhados ao longo dos volumes, mas não se encontram discussões em torno da validação das fórmulas e da ampliação dos conjuntos numéricos. Por outro lado, o trabalho com o conceito de área é bem realizado nos livros do 8º e 9º anos, a partir das ideias de figuras equivalentes e equidecomponíveis.

Estatística e Probabilidade

A exploração dos temas de estatística e probabilidade não é feita em unidades específicas. Em geral, eles são desenvolvidos em apenas duas páginas nas seções *Trabalhando com a informação*, encontradas no final de algumas unidades dos demais campos. Nesses casos, cada tópico da seção apresenta situações e propostas de atividades relacionadas ao conteúdo

abordado na respectiva unidade. Embora tal opção pareça interessante em geral, o estudo dos conceitos próprios ao campo torna-se fragmentado e as sistematizações são desenvolvidas muito rapidamente, sem que haja muito espaço de reflexão para uma efetiva construção dos conhecimentos focalizados.

Metodologia de ensino e aprendizagem

Em geral, a obra caracteriza-se pela exploração dos conteúdos com base em poucos exemplos, seguidos de sistematização e de atividades de aplicação. O uso dos conhecimentos extraescolares é incentivado, em especial, nas seções *Educação financeira*, *Compreendendo um texto* e *Trabalho em equipe*, o que é elogiável.

Do mesmo modo, a articulação entre o conhecimento novo e o já trabalhado é feita, predominantemente, por meio de questões propostas na seção *Para começar*. Estas são retomadas na seção *Para finalizar*. A integração entre conhecimentos dos diversos campos da matemática escolar é frequente.

A formulação de hipóteses e as generalizações também são, quase sempre, trabalhadas em atividades da seção *Vamos fazer*.

Os jogos são utilizados como recursos didáticos, assim como os materiais de desenho geométrico. Incentiva-se o uso da calculadora, mas a ferramenta só é aplicada na resolução, verificação e aproximação de cálculos. Há muitas sugestões de *links* para pesquisa e recomendações de alguns *softwares*. No entanto, eles são pouco explorados no texto.

Contextualização e formação da cidadania

Na apresentação dos conteúdos, sobressaem discussões sobre a formação para o trabalho e para a prática da cidadania. Destacam-se as discussões sobre as perdas econômicas com a pirataria de produtos e sobre a escassez de água no mundo, além dos textos referentes a questões de saúde. As conexões entre os conteúdos matemáticos e os de outras áreas do conhecimento são pouco frequentes e ocorrem, predominantemente, por meio de atividades. As articulações entre diferentes componentes curriculares são, igualmente, pouco exploradas.

Linguagem e aspectos gráfico-editoriais

Por vezes, observa-se uma má distribuição das informações nas páginas da obra, o que pode dificultar a leitura e prejudicar a compreensão de determinados conteúdos. A linguagem usada na apresentação de algumas noções e enunciados de atividades nem sempre é clara.

Manual do professor

O Manual é composto pelo Livro do Estudante, com respostas das atividades e algumas orientações de trabalho. Segue-se o chamado *Guia e recursos didáticos*, que traz uma série de textos com reflexões sobre o ensino da Matemática. Alguns destes se repetem em todos os volumes e outros são para cada ano escolar.

As atividades complementares, constantes dos volumes de cada ano escolar são, em sua maioria, significativas e podem enriquecer a atuação do professor em sala de aula. Algu-

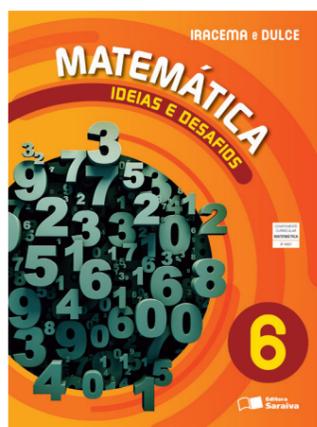
mas delas, porém, contêm falhas que se refletem no Livro do Estudante. Além disso, nas reflexões gerais sobre o processo de avaliação, sente-se falta de orientações sobre como utilizá-las, efetivamente, para auxiliar o estudante no desenvolvimento de determinados conceitos.



Em sala de aula

Na coleção, a abordagem dos conteúdos é feita essencialmente por meio de atividades, e os conceitos são sistematizados após poucos exemplos. Assim, recomenda-se atenção especial do professor na resolução das atividades, principalmente daquelas que envolvem um conhecimento pouco trabalhado no livro. Uma leitura atenta do Manual do Professor poderá auxiliar o docente a fazer as escolhas didáticas pertinentes. Nele também são dados bons direcionamentos para os problemas da seção *Problemas para Resolver*, mas nenhuma orientação para algumas atividades que necessitam de estratégias diferenciadas.

A abordagem informal dos conceitos de figuras planas e não planas também merece atenção do docente. As indicações de leitura feitas no Manual poderão ajudá-lo a esclarecer possíveis lacunas nesse sentido. Será necessário fazer um planejamento cuidadoso do trabalho com alguns conteúdos, que possibilite a exploração das particularidades de determinados tópicos, como semelhança de triângulos e funções quadráticas.



MATEMÁTICA - IDEIAS E DESAFIOS

Dulce Satiko Onaga
Iracema Mori

Saraiva Educação
18ª Edição - 2015

0046P17022

Coleção Tipo 2

www.editorasaraiva.com.br/pnld2017/matematica-ideias-e-desafios-6-ao-9-ano



Visão geral

A metodologia utilizada caracteriza-se pela apresentação dos conteúdos por meio de explicações teóricas e de atividades resolvidas, seguidas de sistematizações e de propostas de atividades. Em geral, tal escolha pouco contribui para uma construção autônoma dos conhecimentos. Tal limitação é atenuada por atividades em que se incentivam as discussões em grupo e por tarefas coletivas, que promovem a interação entre os estudantes.

Destacam-se, na obra, as boas articulações entre conceitos dos diferentes campos da matemática escolar. Já a integração da Matemática com os conteúdos de outras áreas é incentivada, de modo mais efetivo, apenas no Manual do Professor. Também são raras as atividades contextualizadas em práticas sociais, e sente-se falta de maior problematização dos conteúdos. Ao longo da coleção, encontram-se listas extensas de exercícios, muitas vezes repetitivos e, no geral, voltados à simples fixação de conceitos.

O Manual do Professor traz bons comentários sobre a resolução das atividades e subsídios interessantes sobre o processo de avaliação da aprendizagem. No entanto, os resultados de pesquisas dedicadas à formação matemática são pouco utilizados.



Descrição

Os livros são estruturados em unidades que começam por duas páginas de abertura com imagens, textos e questões introdutórias, na seção *O que você já sabe?*, e finalizam com as seções *Leitura e Revisão* cumulativa e testes. As unidades são organizadas em capítulos, nos quais são abordados tópicos dos conteúdos, seguidos de exercícios na seção *Fazer e Aprender*. Outras seções permeiam as unidades: *Para refletir e fazer*, que iniciam alguns capítulos com questões introdutórias sobre o conteúdo a ser desenvolvido; *Desafio*; *Troquem ideias e resolvam*; *Investiguem e expliquem*; *Usando a calculadora*; e *Leitura*. Cada volume encerra-se com as seções *Respostas* e *Indicações de leituras complementares para os estudantes*.

Os conteúdos desenvolvidos na obra são:

6º ANO – 12 UNIDADES – 46 CAPÍTULOS – 303 PP.	
1	Usos dos números; sistemas de numeração: romano, indo-arábico; números naturais – coleta e organização de dados
2	Prismas e pirâmides; cilindro, cone e esfera
3	Números naturais: adição e subtração, multiplicação e divisão – possibilidades
4	Potência; raiz quadrada
5	Ângulos – medidas de ângulos – retas: paralelas e perpendiculares – contagem e possibilidades
6	Múltiplos e divisores: critérios de divisibilidade, máximo divisor comum, mínimo múltiplo comum
7	Polígonos: linhas poligonais, triângulos, quadriláteros; simetria de reflexão
8	Frações: equivalência, simplificação; porcentagem – gráficos de barras
9	Operações com frações: adição e subtração, multiplicação e divisão, potência e raiz quadrada
10	Números decimais: ordenação, operações; porcentagem – valor monetário – gráficos de barras
11	Comprimento; massa
12	Áreas: retângulo, quadrado, paralelogramo, triângulo

7º ANO – 11 UNIDADES – 43 CAPÍTULOS – 288 PP.	
1	Números inteiros: ideias, representação, ordenação, módulo, comparação – gráficos de barras
2	Números inteiros: adição e subtração; multiplicação e divisão; potenciação e raiz quadrada
3	Ângulos; retas perpendiculares; bissetriz de um ângulo; circunferência e círculo – gráficos de setores
4	Área de quadriláteros e de triângulos; volume de paralelepípedo; capacidade
5	Números racionais: registro, representação, operações – gráficos de barras; média aritmética
6	Expressões algébricas; equações de 1º grau; equações e resolução de problemas
7	Ângulos e polígonos; ângulos e retas; simetria axial
8	Sistemas de equações do 1º grau – possibilidades; gráficos de colunas e de barras
9	Razões; porcentagem; proporções – ampliação e redução – probabilidade
10	Proporcionalidade: direta e inversa; regra de três; divisão proporcional
11	Porcentagem; juro simples – média aritmética ponderada

8º ANO – 12 UNIDADES – 37 CAPÍTULOS – 256 PP.

1	Conjuntos numéricos: naturais, inteiros, racionais; irracionais; reais
2	Circunferência e círculo – retas perpendiculares; mediatriz de um segmento de reta
3	Gráficos de linha; distribuição de frequências; probabilidade
4	Expressões algébricas: operações; simplificação
5	Polinômios: valor numérico; grau; adição e subtração; multiplicação e divisão
6	Simetria: reflexão, translação, rotação; propriedades geométricas; padrões geométricos
7	Produtos notáveis; fatoração de polinômios; fatoração de trinômios do 2º grau
8	Posições relativas entre retas; ângulos e retas: classificação; ângulos de triângulos
9	Polígonos convexos: elementos e propriedades; polígonos regulares
10	Inequações de 1º grau; sistemas de inequações do 1º grau
11	Triângulos: ângulos internos e externos; congruência; classificação; propriedades
12	Quadriláteros: paralelogramos, losangos, retângulos, quadrados e trapézios

9º ANO – 12 UNIDADES – 37 CAPÍTULOS – 272 PP.

1	Potência de um número real; potência de base 10; notação científica
2	Radicais: raiz enésima; propriedades; operações; racionalização
3	Equações de 2º grau: completas, incompletas; fórmula de Bhaskara
4	Equações de 2º grau: resolução; equações biquadradas; equações irracionais
5	Proporcionalidade: ideia; teorema de Tales; teorema de Tales e os triângulos
6	Figuras semelhantes: semelhança de polígonos; semelhança de triângulos
7	Semelhança; relações métricas no triângulo retângulo: teorema de Pitágoras
8	Variáveis estatísticas; distribuição de frequências; moda, média e mediana; probabilidade
9	Noção de função; função polinomial do 1º grau: zeros, estudo dos sinais
10	Função polinomial de 2º grau: zeros, máximos e mínimos, estudo dos sinais; inequação do 2º grau
11	Circunferência: cordas, retas tangentes, ângulo central, ângulos inscritos
12	Razões trigonométricas: seno, cosseno, tangente; polígonos regulares e circunferências

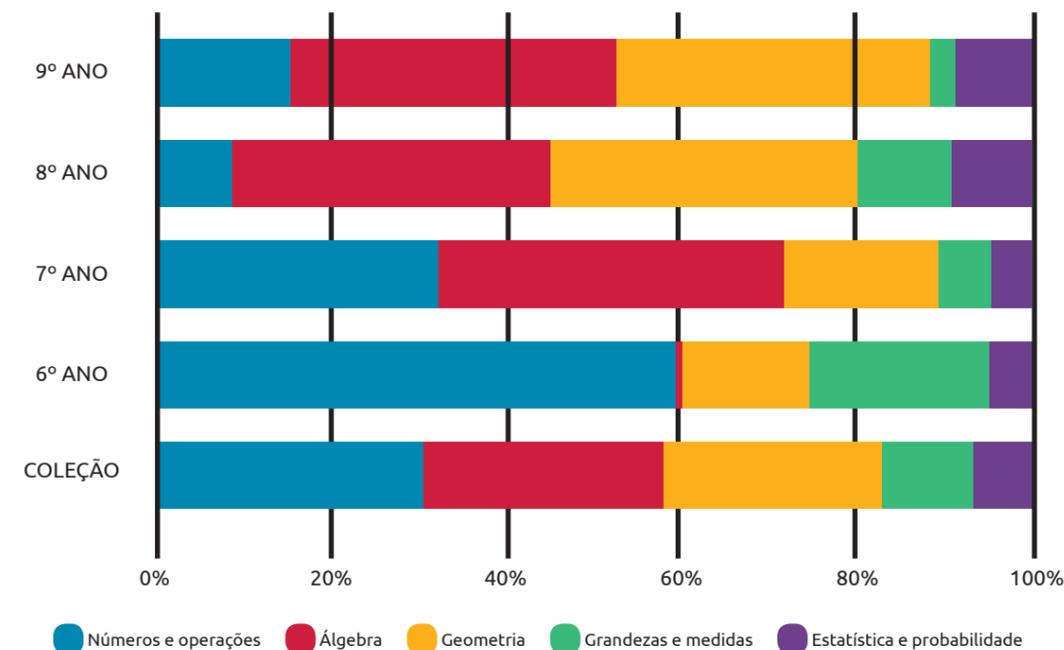


Análise da obra

Livro do Estudante

Abordagem dos conteúdos matemáticos

Distribuição dos Campos da Matemática por Volume da Coleção 0046P17022



No conjunto da coleção, a atenção aos campos não é equilibrada, na medida em que dois deles (grandezas e medidas; estatística e probabilidade) ocupam um espaço menor do que o desejável. Além disso, a distribuição entre os volumes também não é a esperada porque números e operações recebem atenção excessiva no 6º ano e insuficiente no 8º ano. Grandezas e medidas são pouco estudadas nos volumes do 7º e 9º anos, ocorrendo o mesmo com estatística e probabilidade no 6º e 7º anos. Álgebra e geometria são valorizadas acima do razoável no 7º e 8º anos. Mesmo assim, é interessante o fato de que há articulações entre conteúdos de um mesmo campo e entre conteúdos de campos distintos, em particular nas atividades propostas.

Números e operações

Em números e operações, abordam-se diferentes representações e significados dos números naturais, inteiros e racionais. Acertadamente, são apresentadas as diferentes ideias e significados das operações com números naturais. Apesar disso, prioriza-se o estudo de pro-

cedimentos de cálculos e dos algoritmos convencionais, sem articulação com as propriedades aritméticas trabalhadas. Os arredondamentos, as estimativas e o cálculo mental são bem contemplados na obra. No volume 9, o foco é dado ao trabalho com potenciação e radiciação.

Ao longo dos livros, encontram-se articulações entre os conteúdos deste e dos demais campos, em particular, da álgebra e da geometria.

● Álgebra

No geral, os conteúdos são bem sistematizados e busca-se atribuir sentido ao uso das letras como variáveis e como incógnitas. Há boas articulações entre a álgebra e os conteúdos dos outros campos da Matemática, em especial com os de geometria e de grandezas e medidas. Frequentemente, o estudo das equações é desenvolvido como modelo para resolver problemas e tanto a análise quanto a verificação da solução obtida são incentivadas. Destaca-se, também, a abordagem do conceito de proporcionalidade em articulação com grandezas e medidas. No entanto, no trabalho com a noção de função, a discussão sobre domínio não é explorada adequadamente na coleção.

● Geometria

Os conceitos geométricos, em sua maioria, são estudados, por meio da apresentação de definições, classificações e demonstrações, cabendo ao estudante resolver extensas listas de exercícios. Esse enfoque compromete a articulação entre atividades experimentais e dedutivas. Há situações em que são estabelecidas relações entre as figuras planas e espaciais, mas são pouco frequentes as atividades de investigação. Adequadamente, as figuras geométricas são apresentadas em posições diversas, o que possibilita aos estudantes visualizar melhor as suas propriedades. A abordagem adotada no trabalho com as isometrias ressalta a ideia de movimento inerente às transformações geométricas. O estudo não se limita à visualização e identificação de simetrias, inclui também a realização de construções de algumas figuras por simetria axial e de rotação.

● Grandezas e medidas

As grandezas e medidas são pouco trabalhadas na obra, considerando-se a atenção dada aos outros campos. No estudo dos conceitos de comprimento, área, volume e capacidade enfatizam-se as unidades de medida convencionais. Essas unidades são novamente realçadas, posteriormente, na apresentação de procedimentos de cálculo de áreas de quadriláteros e de triângulos. As grandezas velocidade e densidade têm suas abordagens articuladas com as noções de razão e proporção, e as medidas da informática são integradas ao estudo das potências. Arredondamentos e estimativas de medidas são explorados adequadamente.

● Estatística e Probabilidade

Os conceitos iniciais de estatística são abordados, no volume 6, em situações significativas que envolvem coleta e organização de dados. Nos demais volumes, tais conceitos são retomados e aprofundados com o estudo da noção de variável estatística e das noções de amostra, população e distribuição de frequências. Também no livro do 6º ano, as ideias de

possibilidades e de chance de eventos são discutidas brevemente. Mas os temas são retomados nos demais volumes, com a exploração adequada das noções de experimento aleatório, espaço amostral, evento e probabilidade.

Metodologia de ensino e aprendizagem

A apresentação dos conteúdos é realizada tanto por explanação teórica, ancorada em exemplos, quanto por atividades resolvidas, seguidas da sistematização, com raras oportunidades para o estudante participar de maneira autônoma do processo de sistematização.

No entanto, em algumas situações, incentivam-se as discussões em grupo que favorecem a construção de conhecimentos. Por vezes, o estudante também é chamado a observar e explicar o que foi observado, mas são poucas as atividades que propõem a formulação de hipóteses e a elaboração de problemas. O estímulo ao uso de materiais de desenho e da calculadora é um dos aspectos positivos da coleção. Contudo, é rara a proposição de jogos como recurso didático.

Contextualização e formação da cidadania

Diferentes temas de apelo social, como o efeito estufa e o uso de fertilizantes, são sugeridos para animar um trabalho interdisciplinar, especialmente, com Ciências, História, Geografia, Português e Artes. Temáticas que tratam do meio ambiente, da coleta seletiva de lixo, da saúde também são tratadas na coleção e seu debate pode contribuir para a construção da cidadania dos estudantes. Observa-se, no entanto, que são raras as atividades propostas na abordagem destas temáticas que incentivem o estudante a intervir na comunidade e na sua realidade, limitando-se tais atividades apenas ao conteúdo matemático.

Linguagem e aspectos gráfico-editoriais

O vocabulário e a linguagem utilizados na coleção são, na maioria das vezes, adequados para os anos finais do ensino fundamental. A boa variedade textual observada contribui para enriquecer a formação do estudante. O projeto gráfico é bem estruturado, mas os títulos das unidades nem sempre explicitam os conteúdos trabalhados nos capítulos.

Manual do professor

O Manual é constituído de uma cópia do Livro do Estudante, acrescida das respostas das atividades, exercícios suplementares e alguns comentários, que visam auxiliar no trabalho docente. Nessa parte sugerem-se, ainda, cuidados a serem tomados na abordagem dos temas indicados em cada unidade e alternativas que podem auxiliar o trabalho do professor em sala de aula. Há, ainda, bons comentários sobre a resolução das atividades. As discussões sobre aspectos relacionados à avaliação ressaltam algumas finalidades do processo avaliativo. No entanto, as produções recentes da Educação Matemática e os resultados de pesquisas dedicadas ao ensino de Matemática são pouco utilizados. Na parte do Manual, comum a todos os volumes, são apresentados os pressupostos que orientam o trabalho com a obra, sua estrutura e algumas orientações didáticas que visam auxiliar o professor em seu trabalho com os conteúdos. Há, ainda, reflexões sobre a avaliação em Matemática e indicações para a formação continuada do professor.



Em sala de aula

Dado que os conteúdos matemáticos são, em geral, apresentados de forma já sistematizada é importante que o professor crie condições para que os estudantes possam participar mais ativamente do processo de sistematização, argumentando, construindo hipóteses e generalizando.

Sugere-se, também, que o docente favoreça discussões que levem o estudante a perceber relações existentes entre as propriedades aritméticas e os procedimentos de cálculos formais para efetuar as operações, em especial, os algoritmos convencionais.

Há atividades que permitem trabalhar a interface entre as figuras planas e espaciais, mas elas precisam ser bem planejadas no sentido de favorecer os estudantes a elaborar conjecturas, realizar verificações e deduções.

Como há um excesso de atividades nos livros, quase sempre voltadas à fixação de conceitos, recomenda-se que seja feita uma boa seleção daquelas mais adequadas às especificidades de suas turmas.



MATEMÁTICA - BIANCHINI

Edwaldo Bianchini

MODERNA
8ª Edição - 2015

0047P17022

Coleção Tipo 2

www.moderna.com.br/pnld2017/matematicabianchini



Visão geral

A coleção caracteriza-se por discutir os conceitos com base em um ou em poucos exemplos, seguidos de alguma sistematização e de atividades de aplicação. Quase sempre, as definições e os resultados das questões abordadas são apresentados prontos, sem incentivo à participação ativa do estudante na construção do conhecimento. Essas escolhas pouco contribuem para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como observar, buscar padrões e regularidades, generalizar e elaborar hipóteses.

Nos enunciados das questões de abertura dos capítulos e na apresentação dos conteúdos, a Matemática é contextualizada em temas atuais e relevantes para a formação do cidadão. Entretanto, raramente são propostas reflexões acerca de tais temáticas no decorrer do trabalho, visto que a maioria das atividades limita-se à aplicação de procedimentos.

É elogiável, na obra, a abordagem dos conceitos de grandezas e medidas articulada com assuntos de outros campos. Também sobressai o uso dos conhecimentos da história da Matemática na discussão dos sistemas de numeração, feita de maneira a favorecer o entendimento das regras do sistema decimal.



Descrição

Os volumes da coleção são organizados em capítulos, cada um abordando um campo da matemática escolar. Uma página de abertura com textos sobre os conteúdos é seguida da explicação, de exemplos e de propostas de exercícios. Alguns capítulos trazem as seguintes seções especiais: *Pense mais um pouco...*, com vistas a propor atividades desafiadoras; *Para saber mais*, que inclui textos complementares referentes aos conteúdos estudados; *Agora é com você!*, nas quais há exercícios para os estudantes resolverem; *Trabalhando a informação*, voltadas ao estudo de estatística e probabilidade; e *Diversificando*, na qual há jogos, aplicações de alguns conceitos trabalhados e desafios. Cada capítulo é concluído com *Exercícios Complementares* e, ao final de cada volume, encontram-se respostas das atividades propostas, uma lista de siglas, além de sugestões de leituras para o estudante e a bibliografia da coleção.

Na coleção, são abordados os conteúdos seguintes:

6º ANO – 11 CAPÍTULOS – 324 PP.	
1	Sistemas de numeração: egípcio, babilônico, romano, indo-arábico; números naturais: registros, sucessor, antecessor, comparação – tabelas
2	Números naturais: adição, subtração – gráficos de colunas – expressões numéricas; multiplicação; divisão; potenciação; radiciação; expressões numéricas com potenciação e radiciação – gráficos de barras
3	Figuras geométricas planas e não planas; poliedros; ponto, reta e plano – tabelas e gráficos de barras
4	Múltiplos; divisores; sequências numéricas; critérios de divisibilidade; números primos; máximo divisor comum; mínimo múltiplo comum
5	Posições relativas de duas retas em um plano; semirreta; segmentos de reta; ângulos: classificação, retas perpendiculares
6	Números racionais: definição, fração; porcentagem; frações: ideias – gráficos de colunas e tabelas – frações: equivalência, simplificação – gráficos de setores – comparação de frações
7	Frações: adição e subtração com mesmo denominador; porcentagens; frações: adição e subtração com denominadores diferentes, multiplicação – gráficos de barras – frações: divisão, potenciação, raiz quadrada, expressões numéricas – probabilidade
8	Números decimais: forma fracionária, comparação, reta numérica, adição, subtração – gráfico de colunas – números decimais: multiplicação e divisão por potências de 10, multiplicação e divisão – médias – números decimais: potenciação, expressões numéricas, representação, dízima periódica; porcentagem
9	Polígonos: elementos, classificação; triângulos: elementos, classificação, propriedades; quadriláteros; poliedros: classificação, planificação; prismas; pirâmides
10	Comprimento; perímetro; área – gráficos de setores – medidas agrárias; área de triângulo
11	Medidas de tempo; volume: metro cúbico, paralelepípedo, cubo; capacidade; massa – estimativas; gráficos de colunas
12	Áreas: retângulo, quadrado, paralelogramo, triângulo

7º ANO – 10 CAPÍTULOS – 253 PP.

1	Números inteiros: reta numérica, módulo, comparação, adição – tabelas – números inteiros: propriedades, adição, multiplicação, divisão, expressões numéricas, potenciação, raiz quadrada
2	Números racionais: definição, dízima periódica, reta numérica, módulo, comparação, adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação, raiz quadrada, expressões numéricas – tabelas, gráficos de colunas
3	Ângulos: medida, classificação, congruentes, operações, bissetriz – gráfico de setores
4	Equações; expressões algébricas; valor numérico; equações do 1º grau com uma incógnita: resoluções – médias e estimativas
5	Inequações – gráficos de colunas, tabelas
6	Equações com duas incógnitas: par ordenado, representação geométrica – possibilidades e probabilidades – sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas – tabelas, gráficos de colunas e linhas
7	Simetria axial; ângulos: complementares, suplementares, opostos pelo vértice
8	Razão – tabelas, gráfico de barras – proporção: propriedade fundamental
9	Grandezas diretamente e inversamente proporcionais; regra de três simples – gráficos de barras e colunas – regra de três composta – porcentagem – gráficos de setores
10	Área – estimativas – figuras equivalentes; áreas: paralelogramo, triângulo, losango, trapézio – pictogramas; gráficos de colunas

8º ANO – 9 CAPÍTULOS – 235 PP.

1	Posições relativas entre retas; ângulos: bissetriz, adjacentes, complementares, suplementares, opostos pelo vértice – gráficos de setores – ângulos formados por duas retas e uma transversal
2	Números reais: naturais, inteiros, racionais, representação, raiz quadrada, irracionais, reta numérica – gráficos de linhas
3	Incógnita, variável, expressões algébricas, valor numérico; monômios: adição, multiplicação, divisão, potenciação; polinômios: definição, operações – gráficos: colunas e linhas duplas
4	Polígonos: elementos, diagonais, soma dos ângulos internos e externos, polígonos regulares, congruência; transformações geométricas: reflexão, translação, rotação
5	Produtos notáveis; fatoração
6	Triângulos: classificação, condição de existência, mediana, bissetriz, congruência, propriedades
7	Quadriláteros: paralelogramos, propriedades, retângulos, losangos, quadrados, trapézios
8	Frações algébricas: simplificação, equações – gráficos de barras – equações literais; plano cartesiano – gráficos de colunas – sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas
9	Circunferência: comprimento, posições relativas, segmentos tangentes, triângulo e quadrilátero circunscrito, arco de circunferência, ângulo central, ângulo inscrito

9º ANO – 9 CAPÍTULOS – 242 PP.

1	Potências; notação científica; cálculo com raízes; radicais: propriedades, adição algébrica, multiplicação, divisão, potenciação; radiciação; racionalização
2	Teorema de Tales; figuras semelhantes
3	Gráficos: colunas, barras, setores, linhas, pictogramas; cartogramas; infográficos; frequência relativa; medidas de tendência central; probabilidade; tabelas e gráficos
4	Equações do 2º grau: raízes, resoluções, relações de Girard – mapas
5	Projeções ortogonais; triângulo retângulo: teorema de Pitágoras; relações métricas – gráficos
6	Razões trigonométricas; tabela
7	Função polinomial do 1º grau: definição, gráfico – juros – função polinomial do 2º grau: gráfico, vértices da parábola, valor máximo e mínimo, estudo do sinal
8	Circunferência: definição, comprimento, arco, propriedades entre arcos e cordas, triângulo retângulo inscrito, relações métricas
9	Polígonos regulares: propriedades, elementos, relações métricas, área

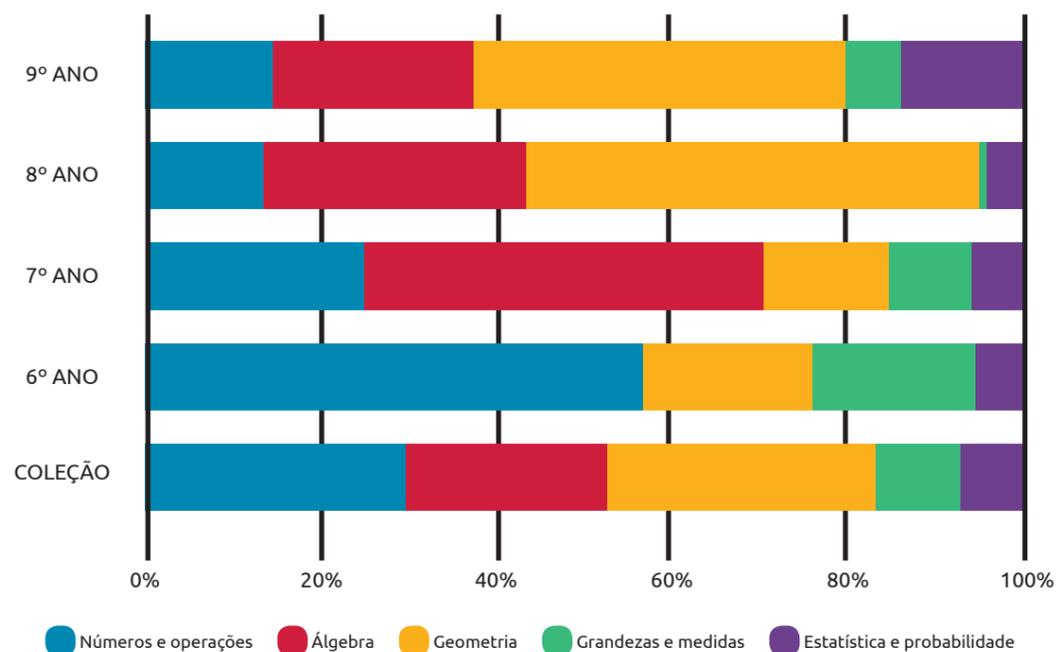


Análise da obra

Livro do Estudante

Abordagem dos conteúdos matemáticos

Distribuição dos Campos da Matemática por Volume da Coleção 0047P17022



Em geral, a distribuição dos campos por volume da obra não é feita de maneira equilibrada. No 6º ano, o estudo de números e operações é enfatizado, mas essa atenção diminui bastante ao longo da obra. A álgebra ocupa demasiado espaço no 7º ano, e a geometria no 8º e 9º anos, enquanto os temas de grandezas e medidas são muito pouco estudados nos três últimos livros, especialmente no 8º ano. O trabalho com estatística e probabilidade é reduzido, sendo desenvolvido apenas nas seções *Trabalhando a informação* e, em um único capítulo, no 9º ano.

■ Números e operações

A exploração dos conceitos é seguida de alguns exemplos, sem apresentação de justificativas para os procedimentos adotados e das possíveis formas de validação. Vale ressaltar, ainda, que são raras as atividades em que o estudante é incentivado a observar padrões e regularidades, fazer conjecturas e generalizar. Por outro lado, o uso dos conhecimentos da história da Matemática na abordagem dos sistemas de numeração é feito de maneira inte-

ressante e favorece o entendimento das regras do sistema decimal. No estudo dos números racionais predominam situações com o significado de parte-todo e de quociente. No entanto, é pouco trabalhada a ideia de frações como índice comparativo entre duas quantidades. Há, também, predomínio de exemplos e cálculos com números inteiros, o que facilita os procedimentos operatórios.

● Álgebra

O estudo dos conceitos da álgebra inicia-se no volume 7, e sua exploração é ampliada gradativamente nos demais volumes. No entanto, predominam situações já resolvidas, o que pode limitar a apreensão dos conteúdos. Além disso, na maioria das atividades, valorizam-se os procedimentos e técnicas.

Observa-se uma interessante articulação entre produtos notáveis e fatoração, feita com base no cálculo de áreas de figuras geométricas planas. No estudo de polinômios, no entanto, privilegiam-se os procedimentos operacionais, sem menção às raízes de um polinômio. Razão e proporcionalidade entre grandezas são tratados de maneira adequada. Mas o predomínio de procedimentos de cálculo e aplicações diretas de regras e fórmulas poderia ser evitado.

● Geometria

A geometria começa a ser trabalhada no livro do 6º ano, com a classificação das figuras geométricas. De forma geral, a abordagem se caracteriza pela apresentação de definições, nomenclatura e elementos das figuras geométricas, feita com base na observação de imagens das mesmas em associação com as de objetos do mundo físico. Na sequência, com o mesmo tipo de abordagem, são desenvolvidas as noções básicas da geometria plana que culmina com a exploração dos polígonos. O trabalho com ângulos e quadriláteros desenvolve-se do mesmo modo. Nota-se um uso abusivo de uma mesma notação para um segmento e sua medida, assim como para ângulo e medida de ângulo, que pode prejudicar a compreensão da diferença entre essas noções pelos estudantes. Embora sejam apresentados modos de validação de resultados geométricos por processos empíricos e demonstrações formais, predomina um tratamento de caráter informativo, com pouco estímulo ao estudante para que faça explorações e conjecturas.

● Grandezas e medidas

As grandezas e medidas são estudadas em capítulos específicos, desde o 6º ano, e sua exploração é articulada com assuntos de outros campos. Os conceitos de perímetro e de área são estudados de maneira bem interessante, no livro do 6º ano, com apoio em conhecimentos prévios dos estudantes, em particular sobre diferentes unidades de medidas. Além disso, no trabalho mais sistemático das grandezas comprimento, área, volume, capacidade e massa, são enfatizados processos de medição, além da apresentação e transformação entre unidades de medidas convencionais. O conceito de área é retomado nos 7º e 9º anos, com ênfase no desenvolvimento de procedimentos voltados ao cálculo da área de figuras poligonais e do círculo.

■ Estatística e Probabilidade

Ao longo dos volumes, trabalha-se, de maneira gradativa, a leitura, a interpretação e a construção de diferentes gráficos. No livro do 9º ano, também há situações que envolvem leitura e interpretação de informações em mapas, pictogramas, cartogramas e infográficos. A noção de média aritmética é apresentada no 6º ano e retomada no 7º ano, associada à ideia de estimativa. Posteriormente, no 9º ano, o conceito volta a ser estudado como medida de tendência central, juntamente com as noções de moda, mediana e média ponderada. De forma geral, porém, a abordagem privilegia o cálculo de tais medidas, sem muito foco na análise de seus significados. As noções de frequência relativa, população e amostra são trabalhadas superficialmente. O conceito de probabilidade é estudado no 9º ano, destacando-se a ideia de incerteza.

Metodologia de ensino e aprendizagem

A metodologia de ensino e aprendizagem adotada na obra caracteriza-se predominantemente por apresentar os conteúdos por meio de um ou poucos exemplos, seguidos de alguma sistematização e, depois, de atividades de aplicação. Dessa forma, na obra, definições e resultados matemáticos são apresentados de maneira pronta, cabendo ao estudante apenas a tarefa de assimilação. Na obra, conteúdos são frequentemente retomados para propiciar o seu aprofundamento. No entanto, às vezes, as retomadas são redundantes. Em todos os volumes é estimulado o uso da calculadora e de instrumentos de desenho.

Contextualização e formação da cidadania

Em diversos textos e atividades sobressaem conexões dos conhecimentos com temas socioambientais, de saúde e de mobilidade. Há também referências à história da Matemática e, em diversos momentos, os conhecimentos matemáticos são relacionados aos de outras áreas do conhecimento. No entanto, as contextualizações propostas na maioria das atividades são artificiais e relacionadas a procedimentos de Matemática. Além disso, considerando que a obra pode ser utilizada em diferentes regiões do país, as muitas referências à cidade ou ao estado de São Paulo poderiam ser contrabalançadas pela apresentação de situações baseadas em cenários de outras regiões do país.

Linguagem e aspectos gráfico-editoriais

A obra apresenta um sumário bem organizado, e os títulos escolhidos são pertinentes. A linguagem utilizada na obra é adequada para o nível de ensino a que se destina, utilizando diferentes linguagens matemáticas. Nos volumes do 6º e 7º ano, há ênfase na linguagem natural, evitando-se linguagem simbólica. As ilustrações contribuem, na maioria, para a apresentação e compreensão dos conteúdos apresentados.

Manual do professor

O Manual compõe-se da cópia do Livro do Estudante, acrescida de respostas para todos os exercícios propostos e pequenas orientações relativas ao desenvolvimento de algumas atividades. Também inclui um suplemento pedagógico no qual são explicitados os pressupostos teórico-metodológicos que embasam a obra e os objetivos gerais e específicos de sua proposta pedagógica. Entre as discussões gerais, encontram-se textos voltados à formação contínua do docente e ao processo de ensino e da aprendizagem da Matemática, além de reflexões sobre a Educação Matemática. São igualmente abordados diferentes instrumentos de avaliação, com atenção especial à avaliação formativa.

Outros textos, específicos a cada livro, propõem novas estratégias para o tratamento de alguns tópicos, bem como atividades complementares para sala de aula, que enriquecem o Manual. No entanto, sente-se falta de sugestões de trabalho com projetos interdisciplinares, e reflexões sobre a importância da modelagem e do desenvolvimento da habilidade de conjecturar e de formular hipóteses.



Em sala de aula

Como a obra privilegia uma abordagem procedimental, recomenda-se ao docente a elaboração de atividades suplementares em que sejam privilegiadas a observação, a análise e a formulação de hipóteses, essenciais para o desenvolvimento da autonomia do estudante.

A sistematização dos conceitos e procedimentos é, geralmente, feita precocemente. Assim, sugere-se que, antes da apresentação dos conteúdos, seja promovida uma sondagem dos conhecimentos prévios dos estudantes para embasar a elaboração de questões que estimulem a reflexão e uma participação mais ativa da turma.

Vale a pena aproveitar as oportunidades oferecidas, ao longo da obra, para debater temas atuais e referenciados em contextos de interesse social, tendo em vista que as reflexões sobre eles contribuem para despertar o espírito crítico e para a formação cidadã dos estudantes.



MATEMÁTICA NOS DIAS DE HOJE - NA MEDIDA CERTA

José Jakubovic
Marília Centurión

LEYA
1ª Edição - 2015

0051P17022

Coleção Tipo 1

www.leyaeducacao.com.br/pnld2017/matematicanosdiasdehojenamedidacerta



Visão geral

Destacam-se, na coleção, as frequentes e bem realizadas contextualizações dos conhecimentos matemáticos, trabalhadas nas seções complementares, que possibilitam discussões interessantes de temas voltados ao exercício da cidadania.

Entretanto, predominam as explicações de conteúdos seguidas de exemplificação e de atividades propostas, que exigem pouco mais do que a repetição dos procedimentos apresentados.

A história da Matemática é usada com propriedade, especialmente ao se abordarem o surgimento e o desenvolvimento dos sistemas numéricos. As articulações entre os conceitos dos campos da Matemática são frequentes, assim como o trabalho com alguns problemas.

O Manual do Professor é uma boa fonte de consulta e informação. Em especial, na seção intitulada *Assessoria Pedagógica*, encontram-se textos que visam orientar a prática docente e que, também, podem contribuir para a formação continuada do professor.

A coleção diferencia-se também por incluir um Manual do Professor Multimídia, com interface flexível, e OED destinados à formação do professor, o que pode auxiliar o trabalho coletivo com os estudantes.



Descrição

Os livros são estruturados em capítulos, que se dividem em tópicos, nos quais são abordados os conteúdos e propostas atividades nas seções *Pense e responda*. Todos os capítulos iniciam-se por duas páginas com imagens, questões e informações sobre alguns dos temas de estudo. Seguem-se outras seções: *Ação*, com atividades que favorecem a interação entre estudantes; *Você sabia que...*, com informações complementares sobre o conteúdo abordado; *Conexões*, com situações relacionadas a diferentes áreas de conhecimento; *Desafios e surpresas* e *A matemática tem história*. Por fim, vêm as seções *Pensando em casa* e *Revendendo conceitos*, que trazem mais propostas de atividades. Ao final de cada livro, encontram-se respostas para todas as atividades e as referências bibliográficas.

Na coleção são trabalhados os conteúdos seguintes:

6º ANO – 08 CAPÍTULOS – 280 PP.	
1	Números naturais: usos, ordenação, comparação, representação, operações
2	Ângulos; polígonos, triângulos e quadriláteros; circunferência e círculo; prismas e pirâmides; cilindro, cone e esfera; simetria axial
3	Sequências numéricas; padrões geométricos
4	Múltiplos e Divisores: critérios de divisibilidade, números primos, múltiplos e mínimo múltiplo comum, divisores e máximo divisor comum
5	Frações e porcentagens; números racionais; números decimais; frações e números decimais
6	Números racionais: operações com frações; operações com números decimais
7	Tabelas e gráficos de barras, de linhas e de setores; média aritmética; porcentagem
8	Comprimento; perímetro; área; volume; capacidade; massa; tempo

7º ANO – 08 CAPÍTULOS – 271 PP.	
1	Números inteiros: representação, comparação, módulo, operações
2	Números racionais: frações, números decimais, operações com números racionais – média aritmética – potenciação e raiz quadrada
3	Equações: ideias, usos, resolução
4	Razões e proporções; escalas; proporcionalidade: direta e inversa; regra de três
5	Ângulo; plano cartesiano; simetria axial e de rotação; polígonos regulares; perspectiva
6	Porcentagem
7	Gráficos: segmentos, barras, setores
8	Comprimento; área; volume

8º ANO – 08 CAPÍTULOS – 256 PP.

1	Possibilidades; probabilidade – matemática financeira: lucro, prejuízo, juros
2	Números irracionais; raiz quadrada; conjunto dos números reais
3	Expressões algébricas; operações com monômios; adição e subtração de polinômios
4	Equações de 1º grau; sistemas de equações de 1º grau; inequações de 1º grau
5	Medidas de grandeza; velocidade média, vazão e densidade demográfica
6	Congruência de polígonos; ângulos notáveis; ângulos e retas; triângulos e polígonos; quadriláteros; congruência de triângulos
7	Circunferência; construções geométricas; polígonos regulares; triângulos; sólidos geométricos
8	Polinômios: multiplicação, produtos notáveis, divisão, fatoração

9º ANO – 08 CAPÍTULOS – 264 PP.

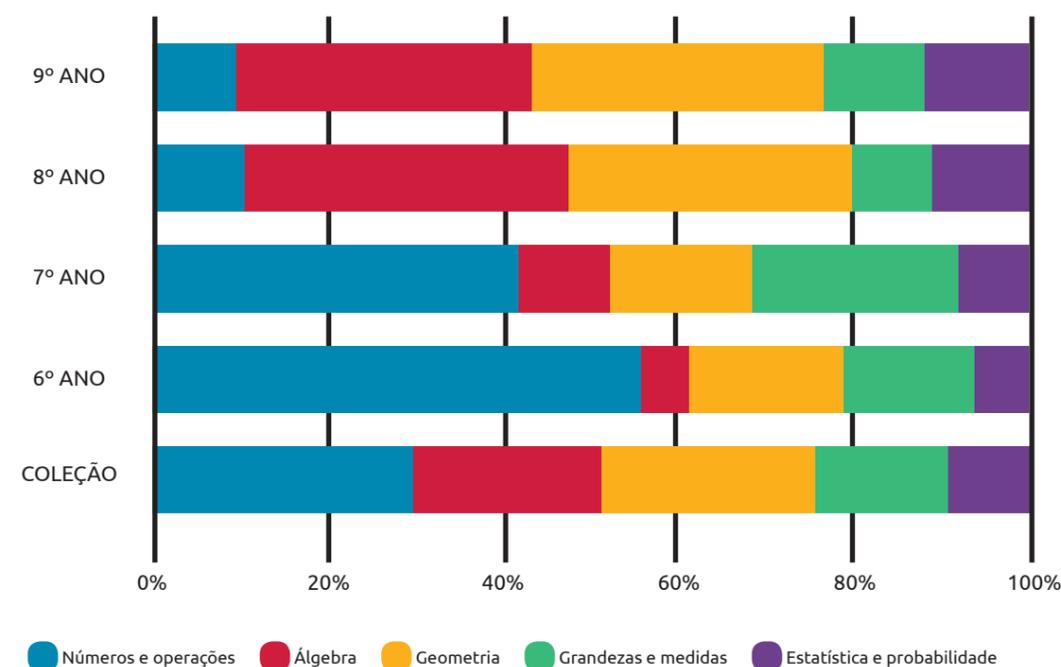
1	Semelhança de polígonos, de triângulos; teorema de Tales
2	Potenciação; radicais: raízes, operações, racionalização
3	Equações do 2º grau; sistemas de equações; equações fracionárias
4	Relações métricas no triângulo retângulo; teorema de Pitágoras
5	Seno, cosseno e tangente; polígonos regulares; comprimento da circunferência
6	Áreas de quadriláteros, de triângulos e do círculo; volumes de prismas e de cilindros
7	Noção de função; função constante; função polinomial do 1º e do 2º graus
8	Tabelas; gráficos: setores, segmentos, pictogramas, barras; variáveis e frequências; média aritmética, mediana e moda



Análise da obra

Abordagem dos conteúdos matemáticos

Distribuição dos Campos da Matemática por Volume da Coleção 0047P17022



A distribuição dos campos da Matemática em toda a coleção é, no geral, equilibrada. No entanto, nos livros do 6º e do 7º anos, percebe-se atenção exagerada ao trabalho com números e operações. Nos 8º e 9º anos, por sua vez, geometria e álgebra recebem mais atenção. O estudo de estatística e probabilidade é ampliado, gradativamente, ao longo dos livros da coleção. As frequentes articulações desenvolvidas nas apresentações dos conteúdos, especialmente nas atividades, contribuem para um equilíbrio maior entre os conteúdos dos diversos campos.

● Números e operações

Na abertura dos capítulos relativos a números e operações trabalham-se aspectos da história da Matemática que favorecem a compreensão dos estudantes sobre o surgimento e desenvolvimento dos sistemas numéricos. Em geral, as atividades exploradas têm por base temas atuais e próximos do cotidiano dos estudantes ou envolvem conhecimentos de outras áreas. Há situações que contribuem para o desenvolvimento do cálculo mental e da capacidade de fazer estimativas. O trabalho com as dízimas periódicas é bastante interessante, especialmente quando as relações entre números racionais e irracionais são exploradas. As

comparações entre as representações decimais, finitas, infinitas, periódicas e não periódicas possibilitam a compreensão do conceito de número irracional.

● Álgebra

No trabalho inicial com a álgebra são abordados, sem formalismo, conceitos de incógnitas e de variáveis, partindo-se do reconhecimento de padrões, de regularidades e de generalizações de propriedades. Há problemas e situações apoiados em diversos contextos, inclusive do cotidiano do estudante. Porém, no decorrer dos livros, é dada ênfase às atividades que demandam a repetição de técnicas e a aplicação direta de fórmulas, a exemplo do que ocorre no estudo das equações. As diferentes funções estudadas são apresentadas por meio de problemas contextualizados, o que confere mais significados a elas e a seus usos. Tanto o processo de conceituação quanto as propostas de atividades são bem sistematizadas e há integração, por exemplo, entre as funções e as fórmulas para cálculo de área, de perímetro e do número de diagonais de polígonos.

● Geometria

Observam-se conexões importantes entre conteúdos do campo e os dos demais campos. Um bom exemplo com a álgebra são as explicações teóricas sobre produtos notáveis associados ao teorema de Pitágoras. Contextos envolvendo situações do cotidiano auxiliam a compreensão dos objetos da geometria. O estudo de ângulos é iniciado por sua identificação em diferentes contextos e por atividades de construção com o uso de instrumentos de desenho. No entanto, observam-se inadequações na conceituação de ângulos, em que ora ele é construído de forma a admitir medidas de 0° até 180° , ora se pressupõe ângulos de medida maior que 180° , sem os devidos cuidados nessa extensão. Os conceitos relativos à simetria axial e de rotação são apresentados de forma cuidadosa. Evidencia-se, também, a necessidade de não se confundirem os objetos matemáticos com suas representações, o que é elogiável. Entretanto, o entendimento destes conceitos fica comprometido pela utilização de imagens fotográficas sem a indicação das figuras planas simétricas que se quer destacar.

● Grandezas e medidas

O campo de grandezas e medidas inicia-se com o estudo das unidades de medida de diversas grandezas: comprimento, área, volume, capacidade, massa e tempo. Essas grandezas são trabalhadas em diferentes situações, o que contribui para a aprendizagem dos conhecimentos focalizados. Merecem destaque as diversas situações observadas na obra em que instrumentos de medidas são utilizados. Tal abordagem instiga a percepção da Matemática como ferramenta para resoluções de problemas diversos. Além desses recursos, o Tangram é usado na realização de interessantes atividades de medição e comparação de áreas. Explora-se a necessidade de padronização de medidas e, com base em situações cotidianas, são definidos os conceitos de grandezas e de unidades de medida. Essa explanação auxilia a compreensão das grandezas como atributos dos seres, objetos ou fenômenos. Porém, é frequente o uso do termo medida como sinônimo de grandeza, o que não contribui para diferenciar o objeto, a grandeza e a medida. Estudam-se satisfatoriamente grandezas que são razões: velocidade média, vazão, densidade demográfica e taxa de desocupação.

● Estatística e Probabilidade

Na abordagem dos conteúdos do campo recorre-se a assuntos relacionados à saúde, ao meio ambiente e ao transporte público. O trabalho gradativo com tabelas e gráficos é um destaque na obra. Entretanto, a falta de orientação sobre quais gráficos são mais adequados à representação de determinados tipos de dados pode comprometer a aprendizagem. A exploração dos conceitos de variáveis estatísticas e de medidas de tendência central é superficial e, em geral, baseada em definições e exemplificações pouco interessantes. Explora-se a aplicabilidade dos conceitos de possibilidades, chance e probabilidade, mas não é feita a devida diferenciação entre eles.

Metodologia de ensino e aprendizagem

Prioriza-se a explanação dos conteúdos, seguida de exemplificações e de propostas de atividades que, em geral, são pouco desafiadoras, pois privilegiam a aplicação direta de fórmulas e a repetição de procedimentos de resolução. Mas também se encontram algumas atividades que solicitam aos estudantes a formulação de problemas e a verificação dos resultados, o que é elogiável.

A revisão do que já foi estudado é adequada e facilita a retomada e compreensão dos novos conhecimentos. Às vezes, porém, as relações entre conceitos, representações e procedimentos são mal realizadas, o que pode confundir o estudante.

O incentivo ao uso de diferentes materiais didáticos contribui para ampliar o interesse dos estudantes pelo estudo da Matemática. Entre os recursos tecnológicos, porém, só a calculadora é utilizada, tanto no desenvolvimento de atividades quanto na verificação de resultados.

Contextualização e formação da cidadania

A preocupação com a formação de estudantes mais críticos e preparados para o exercício da cidadania é um ponto forte da coleção. Em textos e atividades são abordadas questões socioambientais, de saúde e de mobilidade e também se recorre a temas que envolvem relações de consumo, lucro e prejuízo, entre outros. Percebem-se, também, um bom uso da história da Matemática, além de conexões com outras áreas do conhecimento e articulações entre os conhecimentos dos diversos campos da matemática escolar.

Linguagem e aspectos gráfico-editoriais

O projeto gráfico-editorial da coleção é bem realizado e a linguagem utilizada nos textos e nos enunciados das questões é adequada aos anos finais do ensino fundamental. Também são empregados diferentes gêneros textuais, o que contribui para enriquecer a obra. Em geral, as informações são apoiadas e complementadas por ilustrações e imagens pertinentes. Apesar disso, encontram-se algumas ilustrações e imagens de figuras geométricas que não fornecem um apoio adequado à resolução dos problemas a que se referem. Há ainda várias charges distribuídas ao longo da obra, usadas somente para ilustrar, sem articulação com os conteúdos em jogo.

Manual do professor

O Manual é estruturado em duas partes. A primeira, que se constitui de uma cópia do Livro do Estudante, contém breves comentários e respostas ao lado das atividades propostas. A segunda, intitulada *Assessoria Pedagógica*, traz contribuições interessantes para a prática docente e a formação continuada do professor. Há reflexões sobre resolução de problemas, interpretação de textos, cálculo mental, aula expositiva e o uso de recursos tecnológicos. Diferentes formas de avaliar são discutidas e há indicação de aspectos a serem observados no processo de avaliação. Os objetivos das unidades e algumas opções didáticas que podem ser feitas pelo professor são adequadamente tratados no Manual. Encontram-se também sugestões e indicam-se caminhos para a adaptação de algumas atividades a diferentes realidades escolares. Isso ocorre, em especial, nas seções complementares.

Manual do Professor Multimídia

A interface do Manual do Professor Multimídia favorece a interação com a coleção impressa, é flexível quanto à navegação e atende a diferentes necessidades dos usuários. São elogiáveis algumas de suas funções que possibilitam ampliar, diminuir e ajustar dimensões das páginas, tais como as que permitem fazer e gravar desenhos e notas no próprio Manual. No entanto, a transição entre as páginas do livro é lenta.

Há 40 objetos educacionais digitais (OED) distintos, dez em cada um dos volumes e todos acessíveis por meio de ícones encontrados em páginas do Manual Multimídia. Oito destes são voltados à formação do professor e encontram-se distribuídos nos 6º, 7º e 8º anos. Os 32 restantes podem ser utilizados de forma conjunta com os estudantes. Nos dois casos, eles oferecem um diferencial à prática docente. Têm-se vídeos e animações de situações educacionais nos quais se apresentam propostas de articulação dos conteúdos matemáticos com procedimentos metodológicos alternativos. Em alguns OED, no formato de animação, são apresentados interessantes métodos de resolução de problemas que não são explorados no livro impresso. Nos OED em formato de vídeos, também se observam discussões interessantes que contribuem essencialmente para formação do professor, mas que têm reflexos em sua prática na sala de aula. Todos apresentam bom funcionamento e documento com orientações específicas que auxiliam o docente no preparo de suas aulas e no uso adequado dos mesmos.



Em sala de aula

Na apresentação dos conteúdos, priorizam-se explicações teóricas, seguidas de exemplificações e de propostas de atividades. Assim, é recomendável planejar e propor questionamentos que possibilitem ao estudante participar de maneira ativa do processo de sistematização, antes de iniciar a resolução das atividades propostas.

Sugere-se atenção aos textos e atividades presentes nas seções complementares da obra *Ação, Conexões e Desafios e surpresas*. Se bem trabalhadas, estas atividades favorecem as interações entre estudantes e destes com o professor.

O uso de instrumentos de desenho é incentivado em todos os volumes, tanto nas explicações dos conteúdos quanto nas propostas de atividades para o estudante. Entretanto, as construções geométricas realizadas com tais instrumentos não são justificadas adequadamente. É importante que o professor esteja atento quanto a isso, buscando explicitar tais justificativas.



COVERGÊNCIAS - MATEMÁTICA

Eduardo Chavante

SM
1ª Edição - 2015

0066P17022

Coleção Tipo 2

www.edicoessm.com.br/pnld2017/convergenciasmatematica



Visão geral

Os conteúdos são abordados por meio de explanação teórica em sequências longas, seguidas de exercícios propostos, dando pouca oportunidade para que o estudante elabore de modo autônomo os conhecimentos a serem adquiridos.

São feitas ampliações progressivas dos conteúdos, sem repetições desnecessárias. Várias atividades estão relacionadas, de modo pertinente, aos problemas sociais contemporâneos e incentivam a reflexão crítica do estudante. Igualmente são bem trabalhados temas das diferentes áreas do conhecimento.

A álgebra é um dos campos que se destaca pela articulação com os demais, em particular com grandezas e medidas e com geometria. Quanto a esse último campo, é excessiva a atenção dada à nomenclatura, a classificações e à identificação de elementos de figuras geométricas. Deixam a desejar as longas sequências de definições, apoiadas apenas em alguns poucos exemplos, adotadas como abordagem para diversas noções da geometria plana.

O Manual do Professor traz boas orientações para a atuação em sala. Também propõe discussões sobre Educação Matemática que, no geral, estão em sintonia com vários textos e atividades propostas no Livro do Estudante, contribuindo assim para a formação continuada do docente.



Descrição

Os volumes estruturam-se em unidades, subdivididas em capítulos. Nestes são abordados os tópicos de conteúdo, entremeados por atividades. Estas também são propostas na seção *Vamos lembrar*. Ao longo da obra, encontram-se as seções especiais: *Ampliando fronteiras*, nas quais há textos e atividades baseados em diversos contextos; *Valores em ação*, cujos textos e atividades envolvem tema socioambientais; *Verificando sua rota*, em que são exploradas as expectativas de aprendizagens e a auto avaliação; *Ação e construção*, com atividades em que os conteúdos da Matemática se relacionam aos de outras áreas do conhecimento. Encerram os livros, as seções: *Ferramentas*, com orientações sobre o uso de recursos didáticos; *Gabarito*, com respostas para a maioria das atividades propostas; *Leitura e pesquisa*, que incluem sugestões de livros e de sites relacionados à Matemática, *Siglas e Referências Bibliográficas*.

Os conteúdos abordados são:

6º ANO – 04 UNIDADES – 13 CAPÍTULOS – 320 PP.

Unidade 1	
1	Sistemas de numeração: egípcio, romano, indo-arábico; números naturais
2	Operações com naturais: adição; subtração, multiplicação, divisão
3	Figuras geométricas espaciais; vistas; simetria de reflexão
4	Tabelas e gráficos: interpretação, organização de dados; construção de gráficos
Unidade 2	
5	Potenciação e radiciação
6	Múltiplos e divisores: números primos, critérios de divisibilidade
7	Retas e ângulos: posições relativas entre retas; ideia de ângulo – medida de ângulo
Unidade 3	
8	Frações: ideias, representação, operações; porcentagem
9	Números decimais: usos, registros, comparação
10	Operações com números decimais: adição, subtração, multiplicação, divisão; porcentagem
Unidade 4	
11	Figuras geométricas planas: polígonos, triângulos, quadriláteros, círculo e circunferência
12	Comprimento e área: medição e unidades de medidas
13	Medidas de tempo; massa; volume: medição e unidades de medidas

7º ANO – 04 UNIDADES – 10 CAPÍTULOS – 240 PP.

Unidade 1	
1	Números inteiros: usos, registros, comparação, módulo
2	Operações com números inteiros: adição, subtração, multiplicação, divisão

Unidade 2	
3	Números racionais: registros e operações
4	Potências; notação científica; raízes
5	Volume; capacidade
Unidade 3	
6	Expressões algébricas; equações e inequações de 1º grau
7	Razões e proporções; proporcionalidade direta e inversa; regras de três
Unidade 4	
8	Ângulos: noções, bissetriz – medidas de ângulos: unidades, operações
9	Polígonos: ângulos internos; simetrias: reflexão, rotação, translação
10	Gráficos: barras, linha, barras múltiplas, setores; possibilidades e probabilidade

8º ANO – 04 UNIDADES – 10 CAPÍTULOS – 224 PP.	
Unidade 1	
1	Conjuntos numéricos: naturais, inteiros, irracionais, reais
2	Polígonos convexos: diagonais, ângulos internos e externos
Unidade 2	
3	Variáveis estatísticas: distribuição de frequência; média, mediana e moda
4	Triângulos: condição de existência, congruência
5	Plano cartesiano: localização e coordenadas
Unidade 3	
6	Quadriláteros: classificação – área de quadriláteros e de triângulos
7	Cálculo algébrico: monômios e polinômios, produtos notáveis, fatoração
Unidade 4	
8	Ângulos e retas transversais e paralelas
9	Círculos e circunferência: elementos, posições relativas, ângulos
10	Equações, sistemas de equações e inequações de 1º grau

9º ANO – 04 UNIDADES – 10 CAPÍTULOS – 256 PP.	
Unidade 1	
1	Radiciação: noção, propriedades, operações
2	Equações e sistemas de equações de 2º grau; equações: fracionárias, irracionais, biquadradas
Unidade 2	
3	Ampliação e redução; segmentos proporcionais; polígonos semelhantes; teorema de Tales; homotetia
4	Triângulo retângulo: relações métricas, teorema de Pitágoras, razões trigonométricas
Unidade 3	
5	Funções: noção; função afim; função quadrática
6	Porcentagem, acréscimo e desconto; juros
7	População e amostra; frequência; intervalos de classes
Unidade 4	
8	Medidas de energia e de informática
9	Circunferência e círculo: comprimento e área – polígonos e circunferências: inscrição, circunscrição
10	Prismas e cilindro: área de superfície e volume

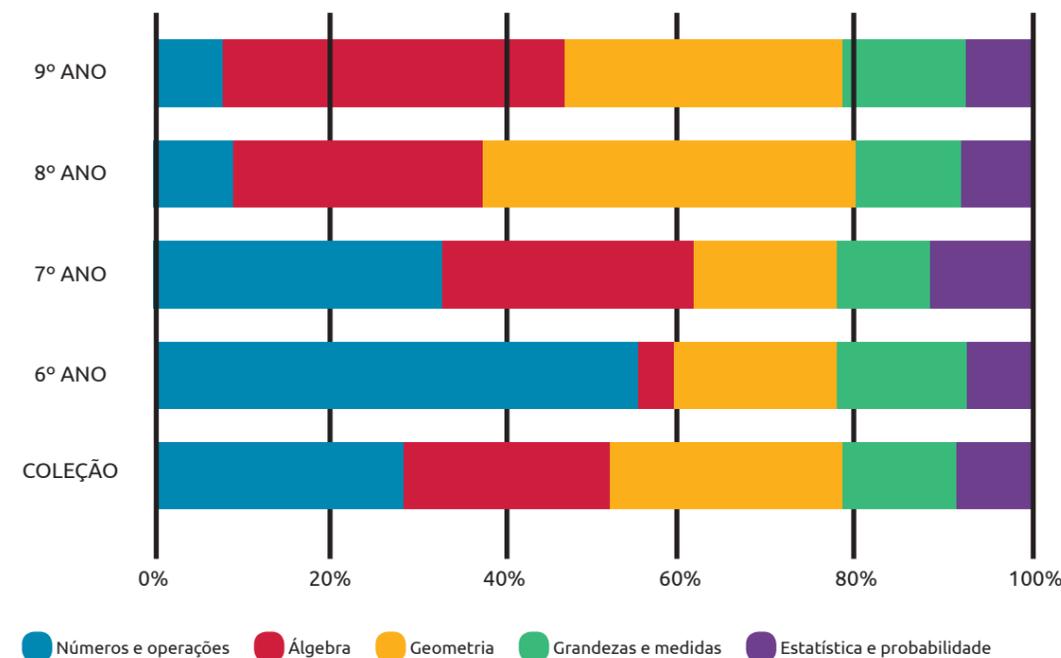


Análise da obra

Livro do Estudante

Abordagem dos conteúdos

Distribuição dos Campos da Matemática por Volume da Coleção 0066P17022



A distribuição dos conteúdos por campo é equilibrada, considerando-se toda a coleção. No entanto, os campos de números e operações e de geometria são trabalhados em excesso nos 6º e 8º anos. No volume do 7º ano, por sua vez, a abordagem de grandezas e medidas está abaixo do desejável. Os conteúdos de grandezas e medidas e estatística e probabilidade são bem distribuídos ao longo da coleção.

● Números e operações

No estudo dos números naturais destacam-se a abordagem das diferentes formas de representação e a exploração de características associadas a diversos sistemas de numeração. No entanto, no trabalho com as operações enfatizam-se, desnecessariamente, nomenclatura e procedimentos, em detrimento das questões conceituais. Observa-se um bom desenvolvimento das noções e operações com frações. São explorados diversos significados das frações, com predomínio da ideia de fração como parte de um todo. Os números decimais, suas representações e operações também são estudados, adequadamente, integrados à noção de fração decimal. Há excessos na apresentação de propriedades das operações aritméticas

e na quantidade de questões propostas. Por outro lado, é criticável a pouca atenção que é dada ao cálculo mental e às estimativas. No volume do 8º ano, formalizam-se os números naturais, inteiros e racionais como conjuntos numéricos e introduz-se, de maneira pertinente, a noção de números irracional e real.

● Álgebra

O estudo da álgebra começa com a exploração intuitiva de situações que envolvem observação de regularidades em sequências numéricas ou de figuras geométricas. Em geral, há equilíbrio entre o cálculo algébrico e o emprego da álgebra para modelar problemas. As equações de 2º grau e os produtos notáveis são abordados, adequadamente, em conexão com noções geométricas. Também se encontram boas reflexões sobre a análise de raízes. As noções de razão e proporção são trabalhadas por meio de situações interessantes. Quase sempre, as noções sobre função são trabalhadas por meio das contextualizações atuais e pertinentes, mas sem os devidos cuidados com o domínio e o conjunto imagem em algumas funções que modelam situações reais.

● Geometria

A valorização de atividades apoiadas na visualização de imagens, no manuseio de materiais concretos e nas construções geométricas com instrumentos de desenho, busca assegurar a abordagem empírica da geometria. Tais escolhas contribuem para a aprendizagem desse campo da matemática escolar. Em vários conteúdos da geometria plana, a abordagem caracteriza-se por uma sequência exaustiva de definições apoiadas em alguns poucos exemplos. No estudo das transformações geométricas, destacam-se as ampliações e reduções de figuras – incluída aí a homotetia –, com a noção de simetria de reflexão realizada por meio de dobraduras e de construção em malhas quadriculadas. O trabalho com as noções de simetria de rotação e de translação é conduzido de modo insatisfatório.

● Grandezas e medidas

As grandezas e medidas aparecem integradas a atividades de outros campos da matemática escolar, com o uso de contextualizações interessantes que envolvem as práticas sociais, a ciência, o comércio, a escola, saúde, dentre outras. Além das grandezas geométricas, são estudadas as grandezas massa, tempo e temperatura, velocidade e densidade demográfica, estas últimas de forma satisfatória. Embora se possam encontrar situações de medição com unidades informais de medidas, no geral, constata-se excessiva valorização de utilização de esquemas de conversão de unidades de medidas. Além disso, há longas sequências de deduções de fórmulas sem propostas de atividades instigantes.

● Estatística e Probabilidade

Em todos os volumes da obra, há várias atividades que são exploradas por meio de contextualizações que envolvem dados apresentados em tabelas e gráficos, a maioria relacionada a temas de diversas áreas, o que é elogiável. Há boas orientações sobre procedimentos de construção dos diferentes tipos de gráficos discutidos e várias questões relativas à orga-

nização de dados em tabelas e gráficos. Entretanto, são poucas as que favorecem a construção do pensamento estatístico, em particular, sobre os diferentes conceitos e etapas de uma pesquisa nesse campo. Além disso, a noção de probabilidade é apresentada de forma inadequada, sem que a noção de equiprobabilidade seja trabalhada.

Metodologia de ensino e aprendizagem

A metodologia de ensino predominante caracteriza-se pela explanação teórica dos conteúdos com apoio em poucos exemplos, seguida da proposição de exercícios para os estudantes. Tal opção oferece pouca oportunidade para o estudante participar de maneira mais autônoma da construção dos conhecimentos em jogo. A despeito disso, o trabalho com os conteúdos é ampliado sem repetições desnecessárias. A interação entre os estudantes é frequentemente incentivada por meio de trabalho em grupo. Particularmente na seção *Vamos lembrar* são propostas atividades contextualizadas que permitem a utilização de diferentes estratégias na resolução de problemas, embora várias delas apresentem um grau elevado de dificuldade para o público visado. Recorre-se ao uso da calculadora em vários momentos da obra, prioritariamente para efetuar cálculos, o que representa um emprego limitado desse recurso didático. No trabalho com geometria, grandezas e medidas e estatística, várias atividades são propostas para serem desenvolvidas com auxílio de instrumentos de desenho.

Contextualização e formação da cidadania

Na obra são apresentadas situações de contexto que permitem estreito diálogo com os problemas sociais atuais e exploram a diversidade étnica e de gênero da população brasileira. De forma pertinente e crítica, também são exploradas diversas questões socioambientais ou referentes à saúde e à mobilidade. Várias atividades são contextualizadas em práticas que envolvem a ideia de juros, descontos, compra, venda e tecnologias. Um dos destaques da obra é a exploração de conteúdos da Matemática bem articulados com outras áreas de conhecimento, especialmente com Geografia.

Linguagem e aspectos gráfico-editoriais

A linguagem adotada na coleção é, em geral, clara e objetiva, o que favorece a compreensão das informações e enunciados apresentados. As diferentes representações simbólicas da Matemática são bem dosadas e articuladas. Há diferentes gêneros textuais na obra, mas predominam os textos informativos. Além disso, nos dois últimos volumes, a apresentação dos procedimentos torna-se mais formal e, por vezes, de difícil leitura. A maioria dos gráficos, ilustrações e fotos utilizados como apoio aos textos e atividades são pertinentes e adequados, contribuindo para a construção dos conhecimentos.

Manual do professor

O Manual é composto pela cópia do Livro do Estudante, com comentários e respostas para as atividades propostas, e por um suplemento denominado Orientações gerais para o professor. Esse suplemento reúne textos com reflexões em torno do ensino-aprendizagem em

Matemática e dos processos de avaliação. Trazem, ainda, considerações sobre o trabalho com temas transversais e com projetos, entre outros. Além disso, há discussões teóricas relacionadas com vários textos e atividades propostas no Livro do Estudante. Essas discussões contribuem para o trabalho didático-pedagógico e para a formação continuada do docente.

Especificamente, são sugeridas atividades complementares para cada um dos livros, que podem contribuir para a formação do estudante. Há também orientações para auxiliar o professor na sistematização dos conteúdos. No entanto, são poucas as sugestões de uso de estratégias diferentes para resolução das atividades propostas. Cada volume é encerrado por: comentários e sugestões para o desenvolvimento de determinadas unidades e capítulos; referências bibliográficas; respostas de algumas das atividades propostas; e páginas com materiais para reprodução.



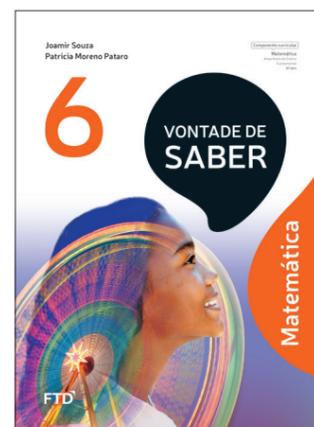
Em sala de aula

Na coleção, particularmente nos dois últimos volumes, são estudados diversos conteúdos e são propostas muitas atividades ao estudante, algumas com um alto grau de dificuldade. Por essa razão, recomenda-se ao professor atenção na seleção dos conteúdos a serem trabalhados em sala e das atividades a serem resolvidas pelos estudantes.

Há, na obra, diversas atividades bem contextualizadas, algumas para serem desenvolvidas em grupo. Outras requerem o uso de materiais concretos, instrumentos de medição, como balanças e relógios. Assim, vale a pena fazer um planejamento antecipado dessas atividades para melhor explorá-las com os estudantes.

No campo das grandezas e medidas, há longas sequências de demonstrações adequadas e pertinentes, sem propostas subsequentes de atividades para os estudantes. Para que tal discussão não se torne cansativa e desinteressante, valerá a pena abordá-las cuidadosamente, para adequá-las a cada turma particular de estudantes.

É importante que o professor analise e proponha atividades que visem a construção efetiva dos pensamentos estatístico e probabilístico, os quais não são suficientemente bem trabalhados na coleção.



VONTADE DE SABER - MATEMÁTICA

Joamir Souza
Patricia Moreno Pataro

FTD
3ª Edição - 2015

0097P17022

Coleção Tipo 1

www.ftd.com.br/pnld2017/vontadedesaber



Visão geral

Na obra, encontram-se muitas situações que possibilitam abordagens bem contextualizadas dos conceitos estudados. Em diversos momentos, há referências e propostas de trabalho com temas transversais ou que envolvem o uso da Matemática em práticas sociais cidadãs. As atividades propostas, notadamente as relacionadas ao estudo da Estatística, também favorecem a articulação da matemática escolar com outras áreas do conhecimento.

Há, na obra, uma tendência a sistematizar apressadamente, muitas vezes a partir de um único exemplo, e de priorizar a apresentação de algoritmos, de procedimentos e de nomenclatura específica, em detrimento da atenção devida à construção dos conceitos. Um ponto positivo são as propostas de atividades a serem desenvolvidas com o apoio do Geogebra ou de uma planilha eletrônica. Além disso, a coleção diferencia-se por incluir um Manual do Professor Multimídia com vídeos para a formação do professor.



Descrição

Os livros são organizados em capítulos, que se iniciam com a apresentação de temas e com algumas questões referentes a um contexto determinado. Nos capítulos, os conteúdos são organizados em itens e sua abordagem inclui exemplos dos conceitos estudados e propostas de atividades. Ao longo dos volumes encontram-se as seções: *Ser consciente*, *Cálculo mental*, *Calculadora*, *Desafio* e *Resolvendo problemas*. No final de cada capítulo, são feitas revisões de conteúdos e apresentadas listas de questões do Enem, entre outras provas. Finalizam os livros, as seções: *Acessando tecnologia*, *Ampliando seus conhecimentos*, *Respostas* e *Bibliografia*.

Os conteúdos desenvolvidos na obra são:

6º ANO – 12 CAPÍTULOS – 336 PP.	
1	Paralelepípedo e cubo; prisma e pirâmide; cone, cilindro e esfera; planificação; vistas
2	Usos dos números; sistemas de numeração: egípcio, romano, indo-arábico; números naturais
3	Adição, subtração, multiplicação e divisão de números naturais
4	Potenciação; potências de base 10; radiciação; expressões numéricas
5	Múltiplos de números naturais: mínimo múltiplo comum; divisores de números naturais: máximo divisor comum; números primos e compostos
6	Frações: ideias, equivalência, simplificação, comparação, adição e subtração, multiplicação; porcentagem
7	Ângulos: ideias – medida de ângulo – retas e segmentos de reta; retas paralelas e concorrentes
8	Polígonos: classificação; triângulos e quadriláteros; circunferência e círculo; simetria de reflexão
9	Números decimais: décimo, centésimo e milésimo; números decimais e frações; comparação de decimais; operações com números decimais: adição, subtração, multiplicação e divisão; porcentagem
10	Comprimento: sistema métrico decimal; massa: unidades e conversões; medida de tempo: horas e minutos, anos e meses
11	Área: conceito e unidades; áreas do quadrado e do retângulo; conversão de unidades
12	Tabelas; gráficos: barras, linhas, setores, pictograma; coleta e organização de dados

7º ANO – 12 CAPÍTULOS – 320 PP.	
1	Frações: simplificação, comparação, adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação, raiz quadrada
2	Números decimais: comparação, adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação, raiz quadrada
3	Prismas e pirâmides: elementos e planificação; cilindro e cone: elementos e planificação; esfera
4	Números inteiros: ideias, reta numérica, comparação, operações, potenciação
5	Gráficos e tabelas; gráfico de setores; médias aritmética e ponderada; possibilidades e probabilidade
6	Expressões algébricas: fórmulas e equações; resolução de equações do 1º grau

7º ANO – 12 CAPÍTULOS – 320 PP.	
7	Grandezas e unidades de medidas: Sistema Internacional de Unidades e outras unidades de medida
8	Ângulo: ideias, classificação – medidas de ângulo: unidades e operações
9	Polígonos: definição, classificação; ângulos nos polígonos: soma dos ângulos internos
10	Proporcionalidade: razão, proporcionalidade entre grandezas: direta e inversa; regra de três simples
11	Ampliação, redução e reprodução de figuras; simetria: reflexão, rotação
12	Volume: decímetro cúbico e metro cúbico; volumes do paralelepípedo e do cubo

8º ANO – 12 CAPÍTULOS – 320 PP.	
1	Ângulos: elementos, classificação, bissetriz, opostos pelo vértice
2	Potenciação: propriedades; notação científica; raízes quadrada e cúbica; raízes
3	Conjuntos: notação e relações; conjuntos numéricos: naturais, inteiros, racionais, irracionais, reais
4	Plano cartesiano: localização, representação de pontos
5	Expressões algébricas; monômios; polinômios; produtos notáveis; fatoração de polinômios
6	Polígonos: número de diagonais, soma das medidas dos ângulos internos e dos ângulos externos
7	Equações do 1º grau com uma incógnita; equações e sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas
8	Regra de três simples e composta
9	Tabelas e gráficos; média aritmética, mediana e moda; probabilidade
10	Triângulos: definição, classificação, condição de existência, congruência
11	Quadriláteros: paralelogramo e trapézio; circunferência e círculo: elementos, posições relativas em relação a pontos, retas e circunferências
12	Área de polígonos: paralelogramo, triângulo, trapézio, losango

9º ANO – 12 CAPÍTULOS – 320 PP.	
1	Radiciação: notação; potências com expoente fracionário; radicais: propriedades, simplificação, operações
2	Equações do 2º grau com uma incógnita; sistema de duas equações com duas incógnitas
3	Porcentagem, acréscimo, desconto, juros simples, juros compostos
4	Simetria: rotação, translação, reflexão
5	Função afim: noção, lei de formação, representação gráfica
6	Função quadrática: noção, lei de formação, representação gráfica, raízes, máximos e mínimos
7	Unidades de medida de armazenamento de dados: byte, quilobyte, megabyte, gigabyte
8	Segmentos proporcionais; teorema de Tales; semelhança de figuras geométricas: homotetia; triângulos semelhantes
9	Triângulo retângulo: relações métricas, teorema de Pitágoras, relações trigonométricas
10	Variáveis estatísticas; distribuição de frequências; intervalos de classes; média aritmética, mediana e moda
11	Circunferência: ângulos, comprimento; área do círculo
12	Volume do paralelepípedo retângulo e do cilindro; capacidade: litro, decilitro e mililitro

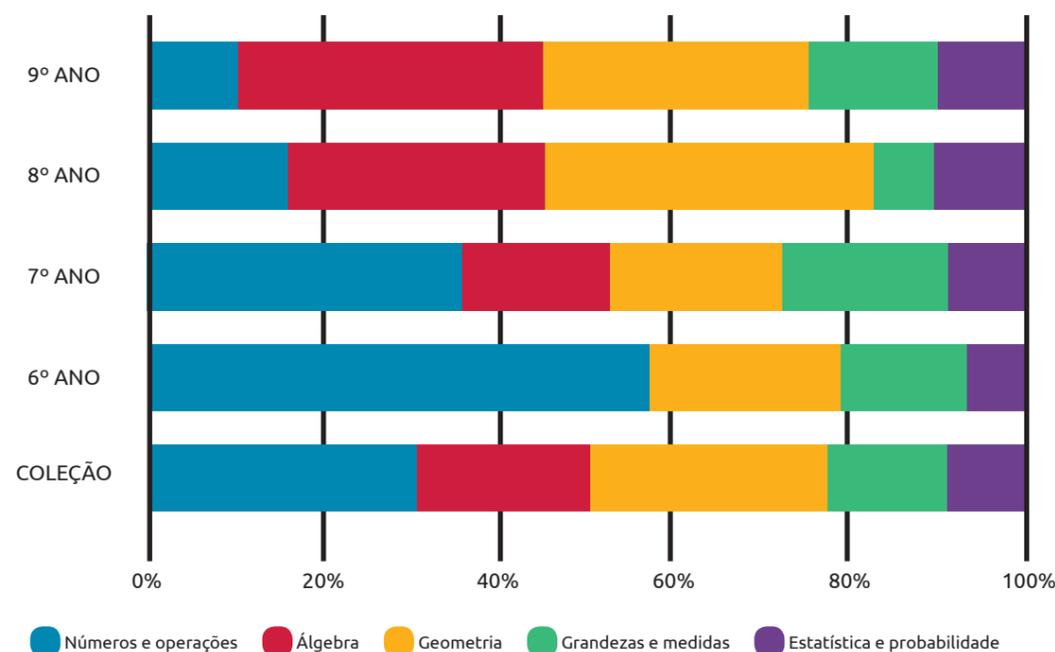


Análise da obra

Livro do Estudante

Abordagem dos conteúdos matemáticos

Distribuição dos Campos da Matemática por Volume da Coleção 0097P17022



A distribuição dos conteúdos por campo é equilibrada, levando-se em conta o conjunto da coleção. Considerando-se cada livro, a distribuição entre os campos está dentro do esperado, nos 7º e 9º anos. No entanto, no livro do 6º ano, predomina números e operações e, no 8º ano, a ênfase é dada à geometria, em detrimento das grandezas e medidas. Além disso, a articulação entre os campos é praticamente restrita às atividades propostas.

■ Números e operações

A abordagem dos conteúdos de números e operações é feita de maneira diretiva, com a valorização das habilidades de cálculo. No estudo das operações com números naturais, decimais e frações, a sistematização dos conceitos é realizada com base na observação de poucos exemplos e na reprodução de algoritmos e procedimentos. Esse tipo de abordagem também prevalece no tratamento da equivalência entre frações e nas relações entre frações e números decimais. O cálculo mental é apresentado por meio de exemplos, em detrimento de propostas que envolvam o estudante. O estudo dos conjuntos numéricos apoia-se na apresentação direta de definições, nomenclatura e notação simbólica.

■ Álgebra

No trabalho com álgebra predominam as explicações de conceitos, procedimentos e simbolismo matemático, em prejuízo de atividades que possibilitem aos estudantes conjecturar, explorar e concluir. Apesar disso, a resolução de equações é estudada de maneira significativa, com a apresentação de um esquema gráfico que facilita a compreensão de operações inversas. Na abordagem do conceito de razão, privilegia-se sua representação como fração em detrimento da ideia de comparação multiplicativa entre grandezas, o que restringe a compreensão do conceito. O estudo da proporcionalidade entre grandezas é pouco problematizado e raramente são focalizadas situações em que a relação entre as grandezas não é uma proporcionalidade. A noção intuitiva de função é construída a partir de exemplos.

■ Geometria

Em geometria, a apresentação dos conceitos é geralmente realizada com base em alguns exemplos e em situações comentadas, sem que se procure envolver mais ativamente o estudante. As abordagens pautam-se pela apresentação de nomenclatura e classificação de figuras geométricas, deixando-se em segundo plano as habilidades de exploração, formulação de conjecturas, argumentação e validação de resultados. O estudo das figuras geométricas espaciais é iniciado de maneira satisfatória, no volume do 6º ano, pela observação e associação de objetos geométricos a representações de objetos reais. A classificação das vistas como frontal, superior e lateral não é acompanhada da identificação clara do referencial considerado. Adequadamente, a ideia de ângulo é abordada por meio de giros, mas a ampliação do conceito é feita apressadamente, passando-se logo à sistematização e à medida.

■ Grandezas e medidas

Neste campo, há grande quantidade de exercícios que têm como foco a medição de comprimentos com unidades padronizadas. São propostas, também, estimativas de medidas de comprimento. No entanto, são pouco exploradas as atividades que contribuam para distinguir o comprimento, que é uma grandeza, da sua medida. Além disso, a abordagem da grandeza área não é realizada apropriadamente. O mesmo acontece em relação à abordagem do cálculo de volume de sólidos geométricos. Uma das limitações dessas abordagens é passar de situações em que as dimensões das figuras em foco têm medidas inteiras para o caso de medidas não inteiras, sem comentários esclarecedores.

■ Estatística e Probabilidade

Ao longo dos quatro volumes, há atividades voltadas à leitura e à interpretação de tabelas e gráficos. Frequentemente, se estabelece uma relação com outras áreas do conhecimento e com temas transversais. No entanto, são raras as atividades em que os estudantes são solicitados a formular questões, coletar e organizar dados. Também se observam repetições que não caracterizam aprofundamentos e nem ampliação dos conteúdos já estudados. É o que ocorre, por exemplo, na abordagem inicial de gráficos e tabelas.

Metodologia de ensino e aprendizagem

Os capítulos se iniciam com uma atividade de discussão dos conceitos ali trabalhados, seguida de sistematização e de atividades, em geral, de treinamento do uso de procedimentos. Com frequência, as sistematizações são apressadas e se apoiam em um único exemplo. Argumentação e prova não são, igualmente, incentivadas na obra.

São raras as utilizações de materiais concretos para auxiliar na aprendizagem. Em algumas atividades, solicita-se o uso da calculadora, mas somente para a realização de cálculos e de verificação de resultados. Em contrapartida, os recursos multimídia estão presentes em atividades a serem desenvolvidas com o apoio do Geogebra e de uma planilha eletrônica.

Contextualização e formação da cidadania

Em diversos momentos encontram-se situações que possibilitam abordagens bem contextualizadas dos conceitos. Tanto nas páginas de abertura dos capítulos quanto em algumas seções da obra recorre-se a temas transversais e ao uso da Matemática em diferentes práticas sociais. No entanto, não são observadas propostas efetivas de trabalho em que as diferentes áreas do conhecimento sejam articuladas de forma integrada. A história da Matemática é explorada pontualmente, mas raramente é tratada como um recurso de problematização, o que seria desejável.

Linguagem e aspectos gráfico-editoriais

A linguagem empregada no conjunto da coleção, nas sistematizações e nos enunciados das questões, é clara e direta. A discussão dos conteúdos é enriquecida com textos informativos e o apelo a histórias em quadrinhos, ambos utilizados de forma bastante pertinente, interessante e criativa.

O projeto gráfico é, igualmente, bem realizado, com uma hierarquização eficiente dos capítulos, seções, títulos, intertítulos e boxes de informação.

Manual do professor

O Manual contém o Livro do Estudante, com respostas das atividades propostas e comentários dirigidos ao professor. Há, também, um suplemento pedagógico intitulado *Orientações para o professor*, dividido em duas partes, uma delas comum a todos os volumes e a outra específica. Embora apresente os principais pressupostos que fundamentam a proposta didático-pedagógica da coleção, as orientações específicas sobre as atividades propostas são breves e contribuem pouco para o planejamento de ações efetivas para a sala de aula. Não há elementos para a discussão consistente de possíveis respostas dos estudantes e nem orientações sobre como lidar com aquelas não esperadas. Na seção *Mais informações*, no final do Manual, são indicadas leituras complementares e sites que podem contribuir para o enriquecimento da abordagem.

Manual do Professor Multimídia

Este apresenta uma interface amigável que funciona de forma satisfatória. A identificação dos OED e o acesso a eles são feitos por meio de ícones, claramente identificados nas páginas ou pelo sumário. É possível inserir anotações. O Manual Digital ou LED (Leitor Educacional Digital) permite ao usuário o acesso direto a páginas específicas, a diferentes maneiras de visualização, bem como a um dispositivo de busca. O LED apresenta também ferramentas de zoom, com qualidade.

O Manual do Professor Multimídia, além do Livro do Estudante e do Manual impresso, inclui 13 objetos educacionais digitais (OED), todos vídeos, dos quais nove são comuns aos quatro volumes e os outros quatro abordam tópicos específicos sobre ensino e aprendizagem de Matemática. Esses vídeos tratam de temas relevantes que podem contribuir para a formação e reflexão do professor. Um elemento importante observado nos vídeos é a inclusão de depoimentos de professores da educação básica e de especialistas nos temas envolvidos.



Em sala de aula

Recomenda-se atenção especial à grande quantidade de conteúdos e, especialmente, de atividades presentes na obra. Vale a pena fazer uma seleção criteriosa do que seja mais adequado à sua turma e ao planejamento escolar.

É importante que o professor incentive o desenvolvimento de estratégias pessoais dos estudantes. Sugere-se, também, a valorização e uso dos problemas e desafios presentes nos livros. Eles podem auxiliar na elaboração de atividades conjuntas em sala de aula e propiciar mais interações entre os estudantes, haja vista que estas são pouco incentivadas no texto.

Vale a pena fazer adaptações na abordagem de determinados tópicos de álgebra, tornando possível a exploração das ideias de generalização, relações de dependência e variação.

Para enriquecer o campo da geometria, é interessante propor aos estudantes mais atividades de manuseio e de construção de modelos concretos, antes de passar às sistematizações.

Será necessário, também, propor atividades que favoreçam a participação ativa dos estudantes em etapas essenciais de uma pesquisa estatística. Isso pode ser realizado com a exploração de temas que envolvem o contexto escolar específico.

FICHA DE AVALIAÇÃO



PARTE I – IDENTIFICAÇÃO E MENÇÃO DA COLEÇÃO

COLEÇÃO	TIPO
MENÇÃO DA COLEÇÃO IMPRESSA	MENÇÃO DO MANUAL DO PROFESSOR MULTIMÍDIA:

PARTE II – DESCRIÇÃO DA COLEÇÃO IMPRESSA

1. Descrição da coleção impressa
2. Conteúdo por volume da coleção

Nº ANO – XX CAPÍTULOS – XX UNIDADES – XXX PP.		
1		xx pp.
2		xx pp.
3		
4		
5		
6		
7		
8		

PARTE III – ANÁLISE DA COLEÇÃO IMPRESSA

Para cada item a seguir indique: (P) plenamente, (S) satisfatoriamente ou (R) raramente; ou (S) Sim ou (N) Não. Ao final de cada bloco, justifique

1 - ORGANIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS	S/N	P/S/R
1.1 - Na coleção, são abordados conceitos e procedimentos referentes aos seguintes campos da matemática escolar: números e operações, álgebra, geometria, grandezas e medidas, estatística e probabilidade.		
1.2 - os conteúdos dos campos da matemática escolar, citados no item 1.1, são escolhidos de modo a garantir atenção equilibrada a cada um deles e sintonia com as demandas da sociedade atual;		
1.3 - os conteúdos desses campos são distribuídos de maneira pertinente ao longo dos volumes da coleção e em cada um dos livros.		
JUSTIFIQUE:		

2 - ABORDAGEM DOS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS	S/N	P/S/R
2.1 - A abordagem do campo dos números e operações (naturais, inteiros, racionais e reais) contribui para desenvolver a compreensão e a capacidade de resolução de problemas relativos: à contagem de coleções (princípio fundamental da contagem), medição de grandezas e codificações numéricas; ao sistema decimal de numeração; às quatro operações fundamentais com seus significados, propriedades e algoritmos; cálculo mental e por estimativas; e às operações de potenciação e de radiciação.		
JUSTIFIQUE:		
2.2 - A abordagem de álgebra contribui para desenvolver a compreensão e a capacidade de resolução de problemas relativas: ao reconhecimento de regularidades, às generalizações de propriedades numéricas; ao uso significativo da linguagem algébrica; à proporcionalidade entre grandezas; à modelização de problemas e na expressão de propriedades das operações; à resolução de equações algébricas; reconhecer, saber usar e articular entre si as diferentes representações de funções.		
JUSTIFIQUE:		

2.3 - A abordagem do campo da geometria contribui para desenvolver a compreensão e a capacidade de resolução de problemas relativos: a localização; visualização; representações do espaço e de objetos geométricos; a figuras geométricas (planas e espaciais) e suas propriedades; a posições relativas entre figuras geométricas; a transformações geométricas no plano e as simetrias a elas associadas; a diferentes modos de validação do conhecimento geométrico (experimental, uso de imagens gráficas, argumentação e prova).		
JUSTIFIQUE:		
2.4 - A abordagem de grandezas e medidas contribui para desenvolver a compreensão e a capacidade de resolução de problemas relativos: a grandezas, como diferentes atributos de seres, objetos ou fenômenos; à comparação e medição de grandezas; ao cálculo e representação de medidas de grandezas; à estimativa de contagem e de medição; à escolha adequada de unidades de medida; a grandezas físicas, geométricas e outras; à razão de grandezas.		
JUSTIFIQUE:		
2.5 - A abordagem de estatística e probabilidade contribui para desenvolver a compreensão e a capacidade de resolução de problemas relativos: ao planejamento de pesquisa; à definição população e escolha da amostra; à coleta e organização de dados; ao uso apropriado e construção de diferentes tipos de gráficos e tabelas; à leitura e interpretação de dados em tabelas e gráficos; ao entendimento do conceito de variabilidade; ao uso de distribuições de frequência; ao entendimento, uso e cálculo de medidas de tendência central e de dispersão; Ao entendimento das ideias de incerteza e de probabilidade.		
JUSTIFIQUE:		

3 - CORREÇÃO E ATUALIZAÇÃO DOS CONCEITOS, INFORMAÇÕES E PROCEDIMENTOS	S/N	P/S/R
3.1 - Na coleção, conceitos, informações básicas, procedimentos e imagens são apresentados, ou utilizados, sem erro conceitual, indução a erro ou contradições internas.		
JUSTIFIQUE:		

4 - METODOLOGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM
Em 4.1, Selecione um dos itens.
4.1 - A metodologia de ensino e aprendizagem adotada na coleção caracteriza-se, predominantemente, por:
<input type="checkbox"/> Propor um projeto a partir do qual conteúdos da matemática escolar são estudados.
<input type="checkbox"/> Apresentar os conteúdos por meio de explicações teóricas, seguidas de atividades resolvidas e de propostas de aplicação.
<input type="checkbox"/> Iniciar a exploração dos conteúdos com base em um ou em poucos exemplos, seguidos de algumas sistematizações e, depois, de atividades de aplicação.
<input type="checkbox"/> Iniciar o estudo dos conteúdos com a apresentação de um ou de poucos exemplos, seguidos de exercícios de treinamento de técnicas e de atividades de aplicação.
<input type="checkbox"/> Princípios por atividades propostas, seguidas da sistematização, sem dar oportunidade ao estudante de tirar suas próprias conclusões.
<input type="checkbox"/> Partir de listas de atividades propostas e deixar a sistematização dos conteúdos a cargo do professor.
<input type="checkbox"/> Outras modalidades (Explicitar-as):

4.2 - NA ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA ADOTADA NA COLEÇÃO, INCENTIVA-SE:	S/N	P/S/R
4.2.1 - o uso de conhecimentos extraescolares;		
4.2.2 - a articulação entre o conhecimento novo e o já trabalhado, sem repetições excessivas, que resultem em ampliação desnecessária do número de páginas;		
4.2.3 - a integração entre conhecimentos dos diversos campos da matemática escolar;		
4.2.4 - a articulação entre conceitos, representações e/ou procedimentos.		
JUSTIFIQUE:		

4.3 - NA ABORDAGEM ADOTADA NA COLEÇÃO, INCENTIVA-SE A INTERAÇÃO ENTRE ESTUDANTES E O PROFESSOR, TANTO NAS DISCUSSÕES DOS CONTEÚDOS QUANTO NO DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES.	S/N	P/S/R
JUSTIFIQUE:		

4.4 - A METODOLOGIA ADOTADA NA COLEÇÃO CONTRIBUI, DE FORMA COERENTE E ADEQUADA, PARA FAVORECER O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS COGNITIVAS, COMO:	S/N	P/S/R
4.4.1 - observação, exploração e classificação;		
4.4.2 - compreensão e memorização;		
4.4.3 - investigação, análise e síntese;		
4.4.4 - formulação de hipóteses, generalização, argumentação e prova;		
4.4.5 - registro e comunicação.		
JUSTIFIQUE:		

4.5 - NA COLEÇÃO SÃO APRESENTADAS SITUAÇÕES QUE ENVOLVEM:	S/N	P/S/R
4.5.1 - utilização de diferentes estratégias para a resolução de problemas;		
4.5.2 - comparação de diferentes estratégias na resolução de problemas;		
4.5.3 - verificação de processos e resultados pelo estudante;		
4.5.4 - formulação de problemas pelo estudante;		
4.5.5 - questões com falta ou excesso de dados;		
4.5.6 - problemas com nenhuma solução ou com várias soluções.		
JUSTIFIQUE:		

4.6 - NA COLEÇÃO ESTIMULA-SE O USO DE RECURSOS DIDÁTICOS DIVERSIFICADOS, TAIS COMO:	S/N	P/S/R
4.6.1 - materiais concretos;		
4.6.2 - jogos;		
4.6.3 - calculadora;		
4.6.4 - recursos tecnológicos;		
4.6.5 - instrumentos de desenhos;		
4.6.6 - leituras complementares.		
JUSTIFIQUE:		

5 - CONTEXTUALIZAÇÃO E FORMAÇÃO PARA A CIDADANIA	S/N	P/S/R
5.1 – A coleção não veicula conteúdos que contrariem, de alguma forma, a legislação vigente, como: a Constituição da República Federativa do Brasil; a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, com as respectivas alterações introduzidas pelas Leis nº 10.639/2003, nº 11.274/2006, nº 11.525/2007 e nº 11.645/2008; o Estatuto da Criança e do Adolescente e o Estatuto do Idoso; as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica; as Resoluções e Pareceres do Conselho Nacional de Educação, em especial, o Parecer CEB nº15, de 04/07/2000; o Parecer CNE/CP nº 003, de 10/03/2004 e a Resolução CNE/CP nº 01 de 17/06/2004, Parecer CNE/CEB nº 7/2010; a Resolução CNE/CEB nº 4/2010; o Parecer CNE/CEB nº 11/2010 e Parecer CNE/CP nº 14, de 06 /06/2012.		
5.2 - A coleção é livre de estereótipos e de preconceitos de condição social, regional, étnico-racial, de gênero, de orientação sexual, de idade ou de linguagem, assim como de qualquer outra forma de discriminação ou de violação de direitos.		
5.3 - A coleção é isenta de doutrinação religiosa e/ou política, em respeito ao caráter laico e autônomo do ensino público.		
5.4 - A coleção não veicula publicidades e nem difunde marcas, produtos ou serviços comerciais.		
JUSTIFIQUE:		

5.5 - NA COLEÇÃO, A ABORDAGEM DOS CONTEÚDOS CONTRIBUI PARA A FORMAÇÃO DO CIDADÃO, NO QUE DIZ RESPEITO:	S/N	P/S/R
5.5.1 - ao respeito à diversidade de gênero, regional, etno-cultural e de idade, sendo representada nas ilustrações a diversidade étnica da população brasileira e a pluralidade social e cultural do país;		
5.5.2 - a questões socioambientais;		
5.5.3 - a questões de saúde e de mobilidade.		
JUSTIFIQUE:		

5.6 - NA ABORDAGEM ADOTADA NA COLEÇÃO, A APRESENTAÇÃO E EXPLORAÇÃO DOS CONTEÚDOS É FEITA DE MODO A FAVORECER:	S/N	P/S/R
5.6.1 - a importância da Matemática como instrumento para resolução de problemas relativos às práticas sociais e às outras áreas do conhecimento;		
5.6.2 - o reconhecimento das contribuições de outras áreas do saber para elaboração de modelos matemáticos;		
5.6.3 - a aprendizagem da Matemática por meio de contextualizações em práticas sociais e de conexões entre os conhecimentos matemáticos e os de conhecimento;		
5.6.4 - a compreensão da Matemática como uma criação social de diversas culturas, ao longo da história, tanto do ponto de vista histórico quanto contemporâneo;		
5.6.5 - o uso da Matemática para o desenvolvimento de um cidadão crítico.		
JUSTIFIQUE:		

6 - PROJETO EDITORIAL, PROJETO GRÁFICO E LINGUAGEM	S/N	P/S/R
Para cada item a seguir indique (S) Sim, (P) Parcialmente ou (N) Não. Ao final de cada bloco, justifique		
6.1 - No que concerne ao projeto gráfico-editorial, a coleção apresenta:		
6.1.1 - sumário que reflita claramente a organização e a localização das informações;		
6.1.2 - legibilidade gráfica adequada ao nível de escolaridade visado, relativa: aos títulos e subtítulos, ao formato das páginas, às dimensões e a disposição dos textos na página e à impressão;		
6.1.3 - referências bibliográficas;		
6.1.4 - isenção de erros de revisão e impressão.		
JUSTIFIQUE:		

6.2 - NO QUE DIZ RESPEITO ÀS ILUSTRAÇÕES PRESENTES NA OBRA:	S/N	P/S/R
6.2.1 - são claras, precisas e adequadas às finalidades para as quais foram elaboradas;		
6.2.2 - respeitam as proporções entre objetos, ou seres representados, quando de caráter científico;		
6.2.3 - apresentam títulos, fontes e datas, quanto se tratam de gráficos e tabelas;		
6.2.4 - vêm acompanhados de legendas, escalas, coordenadas e orientação, em conformidade com as convenções cartográficas, no caso de mapas e outras representações gráficas do espaço;		
6.2.5 - todas incluem os devidos créditos.		
JUSTIFIQUE:		

6.3 - A LINGUAGEM UTILIZADA NA COLEÇÃO É ADEQUADA AO ESTUDANTE A QUE SE DESTINA, QUANTO:	S/N	P/S/R
6.3.1 - ao vocabulário;		
6.3.2 - ao uso de diferentes linguagens matemáticas;		
6.3.3 - à clareza na apresentação dos conteúdos e na formulação das instruções;		
6.3.4 - ao emprego de vários tipos e gêneros textuais.		
JUSTIFIQUE:		

7 - MANUAL DO PROFESSOR	S/N	P/S/R
7.1 - No Manual do Professor são explicitados os pressupostos teórico-metodológicos e os objetivos da proposta didático-pedagógica da obra.		
7.2 - Os pressupostos teóricos e os objetivos explicitados no Manual são coerentes com o conjunto de textos, atividades, exercícios, entre outros, que compõem o Livro do Estudante.		
7.3 - No Manual do Professor indicam-se as possibilidades de trabalho interdisciplinar na escola, em que os conteúdos da Matemática são relacionados com os de outras áreas do conhecimento.		
JUSTIFIQUE:		

7.4 - NO QUE CONCERNE À ORIENTAÇÃO DO DOCENTE PARA USO ADEQUADO DA COLEÇÃO E PARA A SUA ATUALIZAÇÃO, NO MANUAL DO PROFESSOR ENCONTRAM-SE:	S/N	P/S/R
7.4.1 - a descrição da organização geral da coleção, tanto no conjunto dos volumes quanto na estruturação interna de cada um deles;		
7.4.2 - discussões sobre diferentes formas, possibilidades, recursos e instrumentos de avaliação, que o professor poderá utilizar ao longo do processo de ensino e aprendizagem;		
7.4.3 - textos que propiciam reflexões sobre a prática docente, favorecendo sua análise por parte do professor e a interação deste com os demais profissionais da escola;		
7.4.4 - sugestões de textos de aprofundamento e propostas de atividades complementares às do Livro do Estudante.		
JUSTIFIQUE:		

7.5 - O MANUAL DO PROFESSOR TRAZ SUBSÍDIOS PARA A ATUAÇÃO DO PROFESSOR EM SALA DE AULA, APRESENTANDO:	S/N	P/S/R
7.5.1 - os objetivos das unidades ou das atividades;		
7.5.2 - discussões de escolhas didáticas pertinentes;		
7.5.3 - antecipação dos possíveis caminhos de desenvolvimento do estudante e das dificuldades que possa enfrentar;		
7.5.4 - indicações de possíveis modificações em atividades, a fim de que o professor possa adequá-las à realidade de sua escola;		
7.5.5 - orientações que auxiliem o professor na sistematização dos conteúdos trabalhados;		
7.5.6 - possíveis estratégias de resolução das atividades;		
7.5.7 - indicações de processos de avaliação adequados à abordagem dos conteúdos em cada unidade ou atividade.		
JUSTIFIQUE:		

Outras observações:

PARTE IV – DESCRIÇÃO DO MANUAL DO PROFESSOR MULTIMÍDIA

1. Descrição da Interface do Manual do Professor Multimídia
2. Objetos Educacionais Digitais (OED) por volume

Nº ANO – X OED	TIPO	PÁGINA
1		
2		
3		
4		
...		

PARTE V – AVALIAÇÃO DO MANUAL DO PROFESSOR MULTIMÍDIA

Para cada item a seguir indique: (P) plenamente, (S) satisfatoriamente ou (R) raramente; ou (S) Sim ou (N) Não. Ao final de cada bloco, justifique.

1.1 - O MANUAL DO PROFESSOR MULTIMÍDIA:	P/S/R	S/N
1.1.1 - favorece a superação de limitações observadas no material impresso;		
1.1.2 - propicia oportunidades de formação do docente para o trabalho interdisciplinar;		
1.1.3 - possibilita a compreensão de procedimentos metodológicos alternativos;		
1.1.4 - auxilia na visualização de situações educacionais variadas, por meio do uso de linguagens e recursos que o material impresso não comporta.		
JUSTIFIQUE:		

1.2 - O MANUAL DO PROFESSOR MULTIMÍDIA É LIVRE DE:	P/S/R	S/N
1.2.1 - audiovisuais cuja execução não possam ser controladas pelo professor;		
1.2.2 - objetos educacionais ou atividades pedagógicas a serem desenvolvidas diretamente com os estudantes.		
JUSTIFIQUE:		

1.3 - O MANUAL DO PROFESSOR MULTIMÍDIA APRESENTA ORIENTAÇÕES SOBRE COMO INTEGRAR SEUS CONTEÚDOS E OS DOS OED AOS DO MANUAL DO PROFESSOR IMPRESSO.	S/N	P/S/R
JUSTIFIQUE:		

2 – ORIENTAÇÕES PARA INSTALAÇÃO E EXECUÇÃO	S/N	P/S/R
2.1 - No que concerne à instalação e execução do Manual do Professor Multimídia, observa-se qualidade e adequação no:		
2.1.1 - documento (impresso e em formato digital no DVD), que inclui orientações sobre técnicas de instalação ou execução nos diferentes sistemas operacionais; a respeito de configurações mínimas do computador (de hardware, de sistema e de software), e de segurança de navegação;		
2.1.2 - documento de ajuda sobre a navegação na interface e sobre seus recursos, quando for o caso.		
JUSTIFIQUE:		

3 – AVALIAÇÃO DA INTERFACE DO MANUAL DO PROFESSOR MULTIMÍDIA	S/N	P/S/R
3.1 - Em relação à navegação, no Manual do Professor Multimídia:		
3.1.1 - todos os itens de navegação funcionam adequadamente;		
3.1.2 - há índice de referência dos OEDs e ícones nas páginas do Manual, ambos com acesso direto a cada OED;		
3.1.3 observa-se flexibilidade de navegação entre os diversos recursos do Manual;		
3.1.4 - a interface permite que a navegação seja feita por meio de diferentes tipos de dispositivos apontadores, como mouse, touchpad e teclado;		
3.1.5 - há item de busca por palavras-chave, que funciona adequadamente;		
3.1.6 - existe a possibilidade de se voltar para o início da exploração da interface, no caso da existência de vários níveis (camadas);		

3.1.7 – todos os arquivos em vídeo são devidamente legendados.		
JUSTIFIQUE:		

3.2 - NO QUE CONCERNE AO CENÁRIO UTILIZADO NO MANUAL MULTIMÍDIA:	P/S/R	S/N
3.2.1 - as imagens têm qualidade (nitidez, contraste, clareza visual,...);		
3.2.2 - a interface permite uma adaptação da tela, que torne a leitura e a navegação mais adequada para diferentes necessidades de usuários;		
3.2.3 - a visualização simultânea de diferentes páginas do Manual é permitida, inclusive as não sequenciadas (como duas páginas de diferentes capítulos ou uma página do Livro do Estudante ao mesmo tempo que a página de orientação do Manual do Professor).		
JUSTIFIQUE:		

3.3 - O MANUAL MULTIMÍDIA PERMITE INTERAÇÃO, POR MEIO DE:	P/S/R	S/N
3.3.1 - marcação de páginas para navegação rápida;		
3.3.2 - anotações nas páginas do livro, como destaques, desenhos, textos;		
3.3.3 - inserção de atividades, imagens, gráficos;		
3.3.4 - edição dos recursos de interação incluídos;		
3.3.5 - gravação das interações para uso posterior.		
JUSTIFIQUE:		

3.4 - NO QUE CONCERNE À ADEQUAÇÃO DA ESTRUTURA GRÁFICA E EDITORIAL AOS OBJETIVOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS DA COLEÇÃO, NO MANUAL MULTIMÍDIA:	P/S/R	S/N
3.4.1 - a linguagem é clara, adequada aos fins a que se destina de erros de revisão;		
3.4.2 - os ícones de navegação são intuitivos ou possuem ajuda contextualizada.		
JUSTIFIQUE:		

4 (A) – Avaliação dos OED por Tipo: _____

Nº ANO – X OED	TIPO	PÁGINA
1		
2		
3		
4		
...		

Para cada item a seguir indique: (S) Sim, (P) Parcialmente, (N) Não ou (NA) Não se Aplica.
Ao final de cada bloco, justifique

4.1 - QUANTO AO FUNCIONAMENTO DOS OED:	S/P/N	NA
4.1.1 - todos os recursos disponíveis funcionam adequadamente;		
4.1.2 - as instruções ao professor são suficientes, claras e adequadas e, também, coerentes com o funcionamento dos OED; ou é intuitivo, o que dispensa instruções.		
JUSTIFIQUE:		

4.2 - QUANTO À NAVEGAÇÃO:	S/P/N	NA
4.2.1 - há flexibilidade de navegação;		
4.2.2 - a interface possibilita a interpretação da intenção do usuário, no que diz respeito ao uso de ferramentas de arrastar, quando for o caso;		
4.2.3 - o tempo destinado à leitura e à compreensão de textos e imagens é adequado;		
4.2.4 - o Manual Multimídia é compatível com os padrões de interface (<i>guidelines</i>).		
JUSTIFIQUE:		

4.3 - QUANTO AOS CENÁRIOS PRESENTES NOS OEDS, OBSERVA-SE:	S/P/N	NA
4.3.1 - qualidade de imagens (nitidez, contraste, clareza visual);		
4.3.2 - sincronia entre áudio e vídeo/imagem, quando for o caso.		
4.3.4 - articulação entre os diferentes elementos (como imagens em 2D ou 3D, desenhos e filmes, músicas, falas, outros sons, textos, mapas), que contribui para a atribuição de significados matemáticos;		
4.3.5 - compatibilidade das fontes utilizadas nos OEDs;		
4.3.6 - as imagens contribuem para a compreensão dos conteúdos matemáticos;		
4.3.7 - coerência entre o cenário e o nível de escolaridade a que se destina a que se destinam.		
4.2.4 - o Manual Multimídia é compatível com os padrões de interface (<i>guidelines</i>).		
JUSTIFIQUE:		

4.4 - EM RELAÇÃO À LEGISLAÇÃO, OS OEDS SÃO LIVRES DE CONTEÚDOS INADEQUADOS, PROPAGANDA, VEICULAÇÃO DE MARCAS, DISCRIMINAÇÃO OU OUTROS ELEMENTOS QUE VENHAM A FERIR A LEGISLAÇÃO VIGENTE.	S/P/N	NA
JUSTIFIQUE:		

4.5 - NO QUE SE REFERE À ACESSIBILIDADE:	S/P/N	NA
4.5.1 - o uso de cores (contraste), tamanho de fontes, altura de som e imagens é adequado;		
4.5.2 - os OEDs incluem recursos que facilitam o acesso de pessoas com alguma necessidade especial (tais como legenda, quando houver áudio);		
4.5.3 - a interface permite a interação, por meio de diversos dispositivos (mouse, teclado, voz, entre outros).		
JUSTIFIQUE:		

4.6 - QUANTO À REVISÃO GRÁFICO-EDITORIAL, OS OED SÃO ISENTOS DE ERROS, E POSSUEM CLAREZA DE LINGUAGEM.	S/P/N	NA
JUSTIFIQUE:		

4.7 - QUANTO AOS OED DESTINADOS AO TRABALHO COLETIVO DO PROFESSOR COM SUA TURMA:	S/P/N	NA
4.7.1 - o conteúdo explorado tem sintonia com o nível de escolaridade a que se destina.;		
4.7.2 - há correção conceitual (isenção de erros conceituais, de induções a erro, de erros de informações básicas, de informações históricas sem evidências que as embasem);		
4.7.3 - verifica-se sintonia entre as abordagens nos OED e as que são feitas no Livro do Estudante;		
4.7.4 - constata-se um diferencial promovido pelo OED em relação à abordagem do Livro do Estudante.		
JUSTIFIQUE:		

4.8 - AS ORIENTAÇÕES OFERECIDAS PARA O USO DA MÍDIA SÃO CLARAS, OBJETIVAS E SUFICIENTE, NO QUE CONCERNE AOS OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM E ÀS DISCUSSÕES EDUCACIONAIS QUE ELAS POSSIBILITAM.	S/P/N	NA
JUSTIFIQUE:		

4.9 - NO QUE DIZ RESPEITO À CONTEXTUALIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS, HÁ ADEQUAÇÃO DA CONTEXTUALIZAÇÃO ÀS PRÁTICAS SOCIAIS, A OUTRAS ÁREAS DO CONHECIMENTO, À HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E ÀS INTERNAS À PRÓPRIA MATEMÁTICA.	S/P/N	NA
JUSTIFIQUE:		

4.10 - ENCONTRAM-SE MATERIAIS PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR:	S/P/N	NA
4.10.1 - voltados ao aprofundamento de novas abordagens de conteúdos;		
4.10.2 - que possibilitam discussões sobre as concepções teóricas e metodológicas pertinentes à formação do professor.		
JUSTIFIQUE:		

4.11 - AS FERRAMENTAS DE APOIO AO TRABALHO DOCENTE PRESENTES NO MANUAL MULTIMÍDIA AUXILIAM À:	S/P/N	NA
4.11.1 - preparação de aulas;		
4.11.2 - confecção de recursos para a aula;		
4.11.3 - avaliação da aprendizagem;		
4.11.4 - suplementação do trabalho de sala de aula, com sugestões de atividades.		
JUSTIFIQUE:		

Outras observações:

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**: Lei nº 9.394/1996 e demais alterações. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

BRASIL. MEC. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos**. In: BRASIL. MEC. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC/SEB/DICEI, 2013.

BRASIL. MEC. **Edital de Convocação 2/2015-CGPLI**. Processo de Inscrição e Avaliação de Obras Didáticas para o Programa Nacional do Livro Didático - PNLD 2017. Brasília: MEC, 2015. www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-editais/item/6228-edital-pnld-2017

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: Educação Estatística**/ Brasília: MEC/SEB, 2014.





MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

