

MARA REGINA GARCIA GAY

**O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO
NOS LIVROS DIDÁTICOS DOS ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

**MONOGRAFIA PARA ESPECIALIZAÇÃO
EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

PUC/SP

São Paulo

2008

MARA REGINA GARCIA GAY

**O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO
NOS LIVROS DIDÁTICOS DOS ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

Monografia apresentada à Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de **Especialista em Educação Matemática**, sob a orientação da Professora Doutora Cileda de Queiroz e Silva Coutinho.

PUC/SP

São Paulo

2008

*Aos meus queridos pais Aurélio e Rosa,
marido Alfredo e
filho Alfredo*

Agradecimentos

Primeiro a Deus, por sempre estar presente em minha vida, não apenas nos momentos felizes, mas principalmente nos mais difíceis.

Aos meus pais, marido, filho, futura nora e amigos pelo incentivo, paciência, carinho e apoio que me foram dados no decorrer de todo o curso.

À professora Cileda de Queiroz e Silva Coutinho pela orientação e dedicação tendo como objetivo minha formação como pesquisadora.

Aos meus professores da Especialização em Educação Matemática da PUC/SP, pela contribuição para a minha formação.

Aos meus colegas da especialização, pelo agradável convívio, amizade e ajuda; em especial, à Cecília, Débora, Camila, Thais e Viviane.

À Editora Moderna, pelo incentivo que me proporcionou para que eu realizasse esse curso.

Muito obrigada a todos!

A autora

Resumo

Nossa pesquisa teve como objetivo analisar duas coleções de livros didáticos de Matemática aprovadas no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2007), para as quatro séries (1ª a 4ª)/Anos(2º ao 5º) iniciais do Ensino Fundamental, no que diz respeito ao bloco de conteúdos Tratamento da Informação. O foco dessa análise foi verificar se a organização didática e matemática relativa a esses conteúdos nessas coleções favorecem o desenvolvimento do raciocínio estatístico e, também, se ela atende as orientações propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental - PCN (BRASIL, 1997 e 1998). O referencial teórico utilizado foi a Organização Praxeológica de Chevallard, em que buscamos reconhecer em algumas atividades do bloco Tratamento da Informação, o tipo de tarefa, as técnicas que levam à sua resolução e o discurso teórico-tecnológico que justifica as técnicas. Em relação às atividades envolvendo gráficos, verificamos se estas permitem aos alunos atingir o nível de leitura “*além dos dados*”, denominada por Curcio (1987), tendo passado por uma aprendizagem gradual. Pudemos concluir que a organização matemática das duas coleções analisadas, em relação ao bloco Tratamento da Informação, atende às orientações propostas pelo PCN e pode favorecer o desenvolvimento do raciocínio estatístico. As atividades envolvendo construção, leitura e interpretação de gráficos das coleções analisadas permitem os alunos atingir de forma gradual o nível de compreensão gráfica de “*leitura além dos dados*”, denominada por Curcio (1987).

Palavras-chave: Livro didático, Tratamento da Informação, Raciocínio estatístico.

Sumário

Introdução.....	8
Capítulo I - Apresentação	10
1.1 Justificativa	10
1.2 Questões de pesquisa	11
Capítulo II - O livro didático	13
2.1 A importância do livro didático de Matemática.....	13
2.2 Um breve histórico sobre a avaliação de livros didáticos.....	14
2.3 Características desejáveis de um livro didático de Matemática de 1ª a 4ª série	17
Capítulo III – Referencial teórico	19
3.1 Introdução.....	19
3.2 Transposição didática	19
3.3 Teoria antropológica do didático.....	21
3.4 Organização e praxeologia matemática.....	21
3.5 Níveis de compreensão gráfica	24
Capítulo IV - Metodologia e procedimentos Metodológicos	26
Capítulo V - Documentos oficiais:.....	28
PCN e Guia do PNLD.....	28
5.1 Introdução.....	28
5.2 Parâmetros curriculares nacionais (PCN).....	28
5.2.1 PCN de 1ª a 4ª série (2º ao 5º ano) de Matemática, 1997	28
5.2.2 Objetivos relacionados ao bloco Tratamento da Informação para o primeiro ciclo (1ª e 2ª séries ou 2º e 3º anos - idade 7 e 8 anos).....	29
5.2.3 Conteúdos conceituais e procedimentais do bloco Tratamento da Informação para o primeiro ciclo, segundo os PCN.....	29
5.2.4 Objetivos relacionados ao bloco Tratamento da Informação para o segundo ciclo (3ª e 4ª séries ou 4º e 5º anos - idade 9 e 10 anos)	30

5.2.5 Conteúdos conceituais e procedimentais do bloco Tratamento da Informação para o segundo ciclo, segundo os PCN	31
5.3 Guia do livro didático 2007 do Programa Nacional do Livro didático (PNLD)	32
5.3.1 Critérios de avaliação das coleções do PNLD/2007	33
5.3.2 Considerações gerais sobre as coleções aprovadas nos PNLD de 1997 a 2007	35
5.3.3 Comentários sobre o bloco Tratamento da Informação das coleções aprovadas no PNLD/2007	36
Capítulo VI - Análise da organização matemática dos livros didáticos	45
6.1 Introdução.....	45
6.2 Coleção I – Porta aberta Matemática.....	46
6.2.1 Algumas considerações gerais sobre a <i>Coleção I</i>	49
6.2.2 Algumas considerações específicas sobre a <i>Coleção I</i>	50
6.2.3 Análise das atividades.....	52
6.3 Coleção II – Trocando idéias - Matemática.....	62
6.3.1 – Algumas considerações gerais sobre a <i>Coleção II</i>	65
6.3.2 Algumas considerações específicas sobre a <i>Coleção II</i>	66
6.3.3 Análise das atividades.....	71
Considerações finais	80
Referências	84
Anexo 1 - Ficha de avaliação do PNLD	86
Anexo 2 – Edital do PNLD 2007.....	91

Introdução

Sabemos como é freqüente em situações do dia-a-dia as informações serem apresentadas por meio de tabelas ou gráficos, e como precisamos fazer previsões ou tomar decisões que dependem de uma interpretação precisa dos dados apresentados.

Diante disso, é perfeitamente justificado o estudo dos temas do bloco Tratamento da Informação, já nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Esse bloco de conteúdos é composto de noções de estatística descritiva, de combinatória e de probabilidade.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental – PCN (BRASIL, 1997 e 1998), no que se refere à estatística descritiva, o aluno deve construir procedimentos para coletar e organizar dados, bem como interpretar informações apresentadas em tabelas ou gráficos.

Em relação à combinatória, os PCN indicam que o objetivo é levar o aluno a usar suas próprias estratégias para identificar possíveis maneiras de combinar elementos de coleções e de contabilizá-las usando o princípio multiplicativo da contagem.

O estudo da probabilidade, segundo os PCN, tem como finalidade levar o aluno a perceber que grande parte dos acontecimentos do cotidiano é de natureza aleatória e é possível identificar prováveis resultados desses acontecimentos. As noções de acaso e de incerteza se manifestam intuitivamente e podem ser exploradas na escola em situações nas quais os alunos podem fazer experimentos em espaços equiprováveis, embora algumas pesquisas indiquem as limitações dessa abordagem.

Levando em consideração a importância de preparar os alunos para serem cidadãos atuantes e críticos dentro da sociedade, e que o livro didático é o principal material de apoio pedagógico para os professores, influenciando diariamente no trabalho da sala de aula, analisamos duas coleções de livros

didáticos de Matemática aprovadas no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2007), para as quatro séries (1ª a 4ª)/Anos(2º ao 5º) iniciais do Ensino Fundamental para verificar se a abordagem dos conceitos do bloco Tratamento da Informação permite o desenvolvimento do raciocínio estatístico, e se atende as orientações propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997).

A análise foi realizada tendo como referencial a Organização Praxeológica de Chevallard, em que buscamos identificar em algumas atividades a tarefa, técnica e o discurso teórico-tecnológico. Quanto às atividades envolvendo gráfico, verificamos se estas permitem aos alunos atingir o nível de leitura “*além dos dados*” (Curcio 1987), tendo passado por uma aprendizagem gradual.

O presente estudo apresenta uma introdução e está organizado em capítulos da seguinte forma:

- **Capítulo I – Apresentação:** justificativa e questões de pesquisa
- **Capítulo II - O livro didático:** importância do livro didático de Matemática, um breve histórico sobre a avaliação de livros didáticos, características desejáveis de um livro didático de Matemática de 1ª a 4ª série
- **Capítulo III - Referencial teórico:** introdução, transposição didática, teoria antropológica do didático, organização e praxeologia matemática, níveis de compreensão gráfica
- **Capítulo IV - Metodologia e procedimentos metodológicos:**
- **Capítulo V - Documentos oficiais - PCN e Guia do PNLD/2007:** introdução, parâmetros curriculares nacionais, guia do livro didático 2007 do programa nacional do livro didático
- **Capítulo VI - Análise da organização matemática dos livros didáticos:** introdução, coleção I – Porta aberta Matemática, coleção II – Trocando idéias - Matemática
- **Considerações finais**
- **Referências**

Capítulo I - Apresentação

1.1 Justificativa

Na sociedade em que vivemos, a informação faz parte do cotidiano da maioria das crianças, que observam, nos meios de comunicação em geral, uma grande quantidade de dados apresentados de variadas formas. Sendo assim, é importante que as crianças, desde os primeiros anos da vida escolar, desenvolvam habilidades ligadas à estatística, tais como coletar, organizar e descrever dados, de forma a saber interpretá-los e com base neles tomar decisões ou fazer inferências.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL,1997), elaborados e publicados pela Secretaria de Educação Fundamental, os temas acima citados estão recomendados no bloco de conteúdo Tratamento da Informação do currículo de Matemática. Nesse bloco, além da estatística descritiva, incluem-se a combinatória e a probabilidade, que juntos devem possibilitar o desenvolvimento de formas particulares de pensamento e raciocínio, envolvendo fenômenos aleatórios, interpretação de amostras, inferências e comunicação de resultados de pesquisas por meio de linguagem estatística.

Além dessa visão de ensino apresentada pelos PCN, Lopes e Moran (1999) consideram importante destacar os argumentos necessários que têm sido evidenciados nas recentes pesquisas sobre o ensino da Estocástica (que é o ensino da estatística ligado ao da probabilidade) na Escola Básica, como os destacados por Cardeñoso e Azcárate (1995 apud LOPES e MORAN, 1999) justificando a inclusão desse tema:

- “- Seu interesse para a resolução de problemas relacionados com o mundo real e com outras matérias do currículo.
- Sua influência na tomada de decisões das pessoas quando dispõem somente de dados afetados pela incerteza.
- Seu domínio facilita a análise crítica da informação recebida através, por exemplo, dos meios de comunicação.

- Sua compreensão proporciona uma filosofia do azar de grande repercussão para a compreensão do mundo atual.” (Cardeñoso e Azcárate ,1995 apud LOPES e MORAN, 1999)

Sendo assim, entendemos que seja importante analisar coleções de livros didáticos recomendados por essas avaliações para verificar se os textos dos conteúdos ligados ao bloco Tratamento da Informação oferecidos por essas coleções contribuem para o desenvolvimento do raciocínio estatístico.

Para Garfield & Gal (1999 apud CARVALHO, 2003, p.37):

O raciocínio estatístico pode ser definido como sendo o modo como as pessoas raciocinam com as idéias estatísticas, conseguindo assim dar um significado à informação estatística. O que envolve fazer interpretações com base em conjuntos de dados, representações de dados ou resumos de dados. Muitos dos raciocínios estatísticos combinam dados e acaso o que leva a ter de ser capaz de fazer interpretações estatísticas e inferências. (Garfield & Gal 1999 apud CARVALHO, 2003, p. 37)

1.2 Questões de pesquisa

Analisamos duas coleções de livros didáticos de Matemática aprovadas no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2007), para as quatro séries (1ª a 4ª)/Anos(2º ao 5º) iniciais do Ensino Fundamental visando identificar a abordagem dos conteúdos do bloco Tratamento da Informação apresentados, verificando se essa abordagem atende as orientações propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental – PCN (BRASIL, 1997).

As coleções analisadas foram:

- *Coleção I*: Porta aberta Matemática de Marília Centurión (Editora FTD).
- *Coleção II*: Trocando idéias – Matemática de Maria Inez de Castro Cerulio, Regina Maria Chacur e Maria Tomie Shirahige Sato (Editora Scipione)

O foco da análise, como já expressamos anteriormente, foi verificar a organização matemática, referente ao tema Tratamento da Informação, distribuído em cada volume e constatar se essa organização desenvolve o raciocínio

estatístico dos alunos, e particularmente, se as atividades envolvendo gráfico permitem ao aluno atingir o nível de compreensão gráfica de “*leitura além dos dados*”, cujo significado será expresso no decorrer desse trabalho.

As questões de pesquisa são:

- 1. Qual é a organização matemática que essas duas coleções de livros didáticos de 1ª a 4ª série aprovados pelo PNLD 2007 apresentam em relação aos conteúdos do bloco Tratamento da Informação?**
- 2. Tal organização favorece o desenvolvimento do raciocínio estatístico? As atividades envolvendo gráfico permitem aos alunos atingir o nível de leitura “*além dos dados*” (Curcio 1987), tendo passado por uma aprendizagem gradual?**
- 3. A abordagem desses conteúdos atende as orientações propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)?**

A análise foi realizada tendo como referencial a Organização Praxeológica de Chevallard, em que buscamos identificar em algumas atividades a tarefa, técnica e o discurso teórico-tecnológico. Em atividades envolvendo gráfico identificamos o nível de compreensão gráfica, segundo Curcio.

Capítulo II - O livro didático

2.1 A importância do livro didático de Matemática

Concordamos com Dante (1996) ao afirmar que na ausência de materiais instrucionais em quantidade e qualidade para orientar os professores em sala de aula, quer em relação aos objetivos que se quer alcançar no processo ensino-aprendizagem de Matemática de 1ª a 4ª série, quer em relação aos conteúdos básicos a serem trabalhados e, também, em relação às metodologias e as estratégias de ensino a serem utilizadas para alcançar os objetivos traçados, “o livro didático passou a ser o principal e, em muitos casos, o único instrumento de apoio ao trabalho docente” (DANTE 1996, p. 52).

Nessa perspectiva, Dante (1996) apresenta várias razões para justificar a importância do livro didático.

[...] - em geral, só a aula do professor não consegue fornecer todos os elementos necessários para a aprendizagem do aluno, uma parte deles como problemas, atividades e exercícios pode ser coberta recorrendo-se ao livro didático;

- o professor tem muitos alunos, afazeres e atividades extracurriculares que o impedem de planejar e escrever textos, problemas interessantes e questões desafiadoras, sem a ajuda do livro didático;

- a matemática é essencialmente seqüencial, um assunto depende do outro, e o livro didático fornece uma ajuda útil para essa abordagem;

- para professores com formação insuficiente em matemática, um livro didático correto e com enfoque adequado pode ajudar a suprir essa deficiência;

- muitas escolas são limitadas em recursos como bibliotecas, materiais pedagógicos, equipamento de duplicação, vídeos, computadores, de modo que o livro didático constitui o básico, senão o único recurso didático do professor

- a aprendizagem da matemática depende do domínio de conceitos e habilidades. O aluno pode melhorar esse domínio

resolvendo os problemas, executando as atividades e os exercícios sugeridos pelos livros didáticos;

- o livro didático de matemática é tão necessário quanto um dicionário ou uma enciclopédia, pois ele contém definições, propriedades, tabelas e explicações, cujas referências são frequentemente feitas pelo professor. (DANTE, 1996. p.52-53)

Como os livros didáticos têm um papel fundamental no processo ensino-aprendizagem, é de primordial importância que os autores e editores procurem melhorar a qualidade dos livros em seus diversos aspectos.

Para Machado (1996), no mercado existem livros didáticos de má qualidade e de boa qualidade; alguns livros de qualidade indiscutível deixaram de circular porque professores não os adotam; por outro lado, diversas comissões de avaliação de livros didáticos, em diferentes ocasiões, afirmam que muitos livros didáticos utilizados apresentariam erros teóricos, isto é, seriam de má qualidade.

Lopes e Moran (1999) entendem que o livro didático no Brasil está inserido em uma problemática bastante complexa, que envolve formação de professores, propostas curriculares regionais bastante distintas, questões comerciais das editoras e as avaliações do Ministério de Educação e Cultura (MEC).

Sobre as avaliações dos livros didáticos e propostas curriculares, que certamente vem promovendo a melhoria da qualidade dos livros, discutiremos nos próximos itens e no capítulo V.

2.2 Um breve histórico sobre a avaliação de livros didáticos

O livro didático tem passado por transformações ao longo do tempo, e uma das causas é a preocupação do Estado Brasileiro em aplicar diversas políticas sobre esse assunto.

Uma vez que nosso trabalho consistiu em analisar livros didáticos, tornou-se relevante conhecer as políticas sobre esse assunto no decorrer dos anos.

Segundo Carvalho (2007):

- em 1938 foi instituído pelo Ministério da Educação a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), que estabelecia condições para a produção, importação e utilização do livro didático;
- em 1966 foi criada a Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático (Colted), com o objetivo de coordenar as ações referentes à produção, edição e distribuição de livro didático;
- em 1971 o Instituto Nacional do livro (INL) passa a desenvolver o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (Plidef), ao assumir as atribuições administrativas e de gerenciamento dos recursos financeiro, até então sob responsabilidade da Coltec;
- em 1976 a Fundação Nacional do Material Escolar (Fename) torna-se responsável pela execução dos programas do livro didático;
- em 1983 foi criada a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), que passa a incorporar o Plidef;
- em 1985 é instituído o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) em substituição ao Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (Plidef);
- em 1993 foi instituída pelo Ministério da Educação, uma comissão de especialistas encarregada de avaliar a qualidade dos livros mais solicitados pelos professores e de estabelecer critérios gerais de avaliação;
- em 1994 foi publicado o documento *Definição de critérios para avaliação dos livros didáticos*;
- em 1996 iniciou-se o processo de avaliação pedagógica dos livros didáticos (PNLD/1997);
- em 1997 foi extinta a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE) e transferida a execução do Programa Nacional do Livro Didático para o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE);

- em 1999 foi criada a Comissão Técnica do Livro Didático por meio da Portaria Ministerial;
- em 2001 foi feita a primeira avaliação dos dicionários distribuídos aos alunos do Ensino Fundamental;
- em 2002 o MEC passa a realizar a avaliação dos livros didáticos em parceria com as universidades;

Segundo esta cronologia apresentada por Carvalho (2007), a preocupação com a qualidade dos livros distribuídos às escolas teve início somente em 1993, quando a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE) nomeou uma comissão, com especialistas dos vários componentes curriculares do Ensino Fundamental para avaliar alguns dos livros mais escolhidos pelos professores e instituir critérios para a avaliação desses livros para os primeiros quatro anos dessa fase de escolaridade. Esse autor entende que o resultado dessa avaliação “foi catastrófico”: em Matemática, por exemplo, de dez coleções completas e cinco incompletas que foram examinadas, foi aprovada somente uma coleção completa e um livro isolado.

A partir dessa avaliação piloto dos livros didáticos, em 1996 iniciou-se o processo de avaliação pedagógica dos livros didáticos com o PNLD/1997, que de 116 livros de Matemática inscritos pelas editoras e autores, somente 63 foram recomendados, sendo mais da metade dos livros não-recomendados ou excluídos do Guia do Livro Didático.

Concordamos com Carvalho (2007) ao afirmar que um dos pontos positivos da avaliação do livro didático é tornar o livro didático um assunto de pesquisa.

[...] Tem aumentado muito a produção de trabalhos acadêmicos sobre livros didáticos, inclusive na área de Matemática. Quando a avaliação foi delegada pelo MEC a universidades, ela se aproximou das faculdades de Educação, e têm surgido pesquisas, dissertações de mestrado e teses de doutorado interessantes e que abordam vários tópicos, como o uso do livro didático e as concepções de Matemática de seus autores, entre outros.

Particularmente ativa vem se mostrando a linha da análise histórica de livros didáticos de Matemática, estudando como eles abordam, ao longo dos anos, tópicos do programa de matemática, e quais as razões para suas escolhas.[...] (CARVALHO, 2007)

Esperamos que nosso trabalho de análise de livros didáticos seja de interesse e contribua para outras pesquisas que venham a ser feitas.

2.3 Características desejáveis de um livro didático de Matemática de 1ª a 4ª série

Dante (1996) apresenta algumas características desejáveis para um livro didático de Matemática de 1ª a 4ª série desempenhar sua função principal como instrumento auxiliar do processo ensino-aprendizagem. Essas características constam dos editais do PNLD. Apresentamos algumas delas a seguir:

- propiciar enfoque equilibrado, integrado e, quando possível, interdisciplinar dos conteúdos dos eixos da Matemática: números, geometria, medidas, estatística e probabilidade;
- estar matematicamente correto, com níveis de rigor e precisão apropriados à série a que se destina;
- apresentar linguagem clara e compreensível, incentivando o pensamento do aluno;
- desenvolver conteúdos a partir de situações-problema desafiadoras que propiciem reflexão;
- oferecer oportunidades para que aluno construa e compreenda conceitos, antes da apresentação de definições formais, regras e técnicas operatórias;
- utilizar de várias formas de linguagem tais como linguagem numérica, geométrica, tabelas e gráficos como forma de registro;
- não induzir a falta de ética, preconceitos e discriminações;
- conter no manual do professor a proposta didático-pedagógica contida no livro;

- conter orientações sobre o papel de uma avaliação diagnóstica do aluno;
- apresentar características físicas, como tamanho, diagramação, ilustrações e caracteres tipográficos atraentes e convidativos com o intuito de constituir elementos facilitadores da aprendizagem do aluno.

Não se pode, contudo, esquecer que o livro didático é apenas uma das ferramentas que podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem.

Não pode, portanto, 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 sua importância, o livro didático não deve ser o único suporte do trabalho pedagógico do professor. É sempre desejável buscar complementá-lo, seja para ampliar suas informações e as atividades nele propostas ou contornar suas deficiências, seja para adequá-lo ao grupo de alunos 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 aluno seja mais efetivo. Essas são tarefas em que o professor é insubstituível, entre tantas outras. (Guia do livro didático 2007: Matemática – séries/anos iniciais do ensino fundamental. Brasília: Secretaria de Educação Básica, 2006, p.9)

No capítulo V apresentamos detalhes sobre os critérios de avaliação das coleções inscritas no Programa Nacional do livro didático (PNLD/2007), programa este do qual selecionamos duas coleções para serem analisadas no que se refere ao bloco Tratamento da Informação.

Capítulo III – Referencial teórico

3.1 Introdução

O francês Yves Chevallard - professor no IUFM d'Aix-Marseille - publicou resultados de vários estudos sobre os fenômenos relacionados ao ensino-aprendizagem, e é particularmente conhecido por seus trabalhos sobre a noção de **transposição didática**, pelo desenvolvimento da **teoria antropológica do didático** (TAD) e pela proposição da **organização e praxeologia matemática**.

Os trabalhos de Chevallard (1991) citados acima e os níveis de compreensão gráfica de Curcio (1987), que serão descritos nos próximos itens, compõem o referencial teórico para nossa pesquisa.

3.2 Transposição didática

Para Chevallard (1991, apud ALMOULOU, 2007, p. 112-113), os mecanismos gerais que possibilitam a passagem de um objeto de saber a um objeto de ensino são agrupados sob o nome de **transposição didática**.

Assim, a transposição didática pode ser concebida como um conjunto de ações transformadoras que tornam um saber sábio em saber a ensinar.

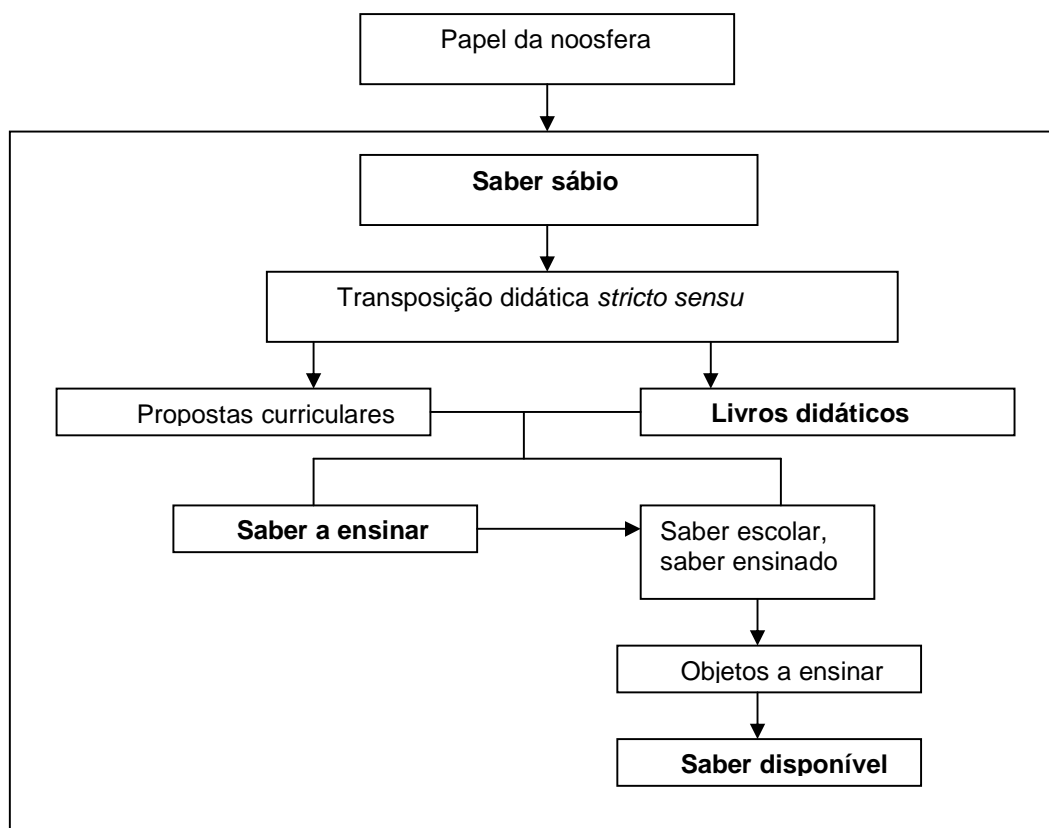
Faz-se necessário explicitar alguns termos para compreender melhor o conceito de transposição didática:

Saber sábio: é a produção científica resultante de uma pesquisa, porém, sem expor o processo de desenvolvimento do conceito em questão, nem o problema que gerou a pesquisa.

Saber a ensinar: é aquele que o professor escolhe para ensinar e está presente no currículo e nos manuais escolares. É geralmente adaptado pelos professores em aula, de modo que exista uma transposição (interna à instituição) entre o saber a ensinar e o saber efetivamente ensinado em aula.

Saber disponível: é o saber aprendido, construído pelo aluno e que pode ser usado como ferramenta para novas aprendizagens. (FRIOLANI, 2007, p.52)

Para Friolani (2007), a transposição didática pode ser ilustrada por um esquema



(FRIOLANI. 2007, p. 51)

Segundo Chevallard , noosfera é o lugar onde o saber sábio é manipulado para fins de ensino.

Assim, o saber sábio é transformado em saber a ensinar por meio de uma transposição didática. Depois, este saber é apresentado nos livros didáticos, para que juntamente com a interferência dos professores, seja adaptado e transformado em saber disponível.

Nessa perspectiva, entendemos que o livro didático, juntamente com a ação do professor, tem fator determinante no resultado final do processo ensino-aprendizagem.

A análise dos livros, realizada pelos Programas Nacionais de Livros Didáticos, que por sua vez seguem as orientações dos Parâmetros Curriculares

Nacionais, tem objetivo de verificar se os livros oferecem condições para que ocorra de forma adequada a transformação do saber disponível em saber aprendido.

3.3 Teoria antropológica do didático

O trabalho de análise de livros didáticos que fizemos tem como referencial teórico a teoria antropológica do didático desenvolvida por Chevallard:

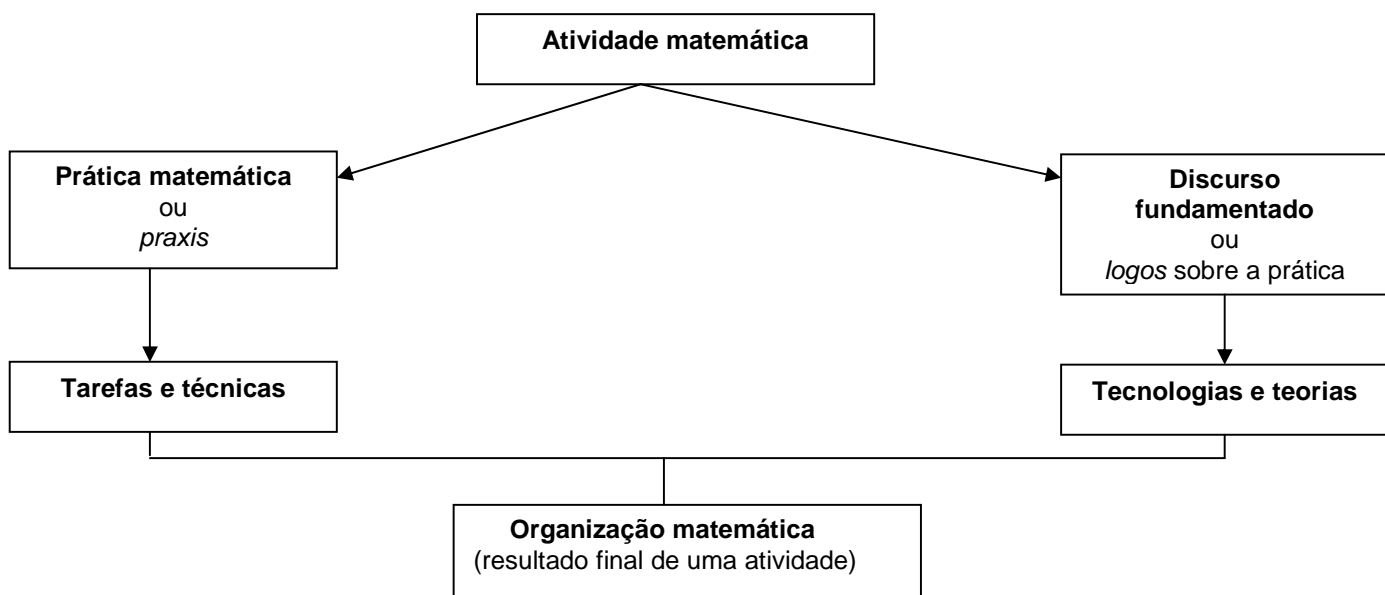
A teoria antropológica do didático, segundo Chevallard, estuda o homem perante o saber matemático, e mais especificamente, perante situações matemáticas. Uma razão para a utilização do termo “antropológico” é que a TAD situa a atividade matemática e, em consequência, o estudo da matemática dentro do conjunto de atividades humanas e de instituições sociais (CHEVALLARD, 1999, p.1 apud ALMOULOU, 2007, p.111).

3.4 Organização e praxeologia matemática

Segundo Chevallard, Bosch e Gascón (2001), uma obra matemática surge sempre como resposta a uma ou mais questões:

[...] a resposta matemática para uma questão se cristaliza em um conjunto organizado de objetos ligados entre si por diversas inter-relações, isto é, em uma *organização matemática*. Essa organização é o resultado final de uma atividade matemática que, como toda atividade humana, apresenta dois aspectos inseparáveis: a prática matemática ou “práxis”, que consta de *tarefas* e *técnicas*, e o discurso fundamentado ou “logos” sobre essa prática, que é constituída por *tecnologias* e *teorias*. (CHEVALLARD, BOSCH e GASCÓN. 2001, p. 275)

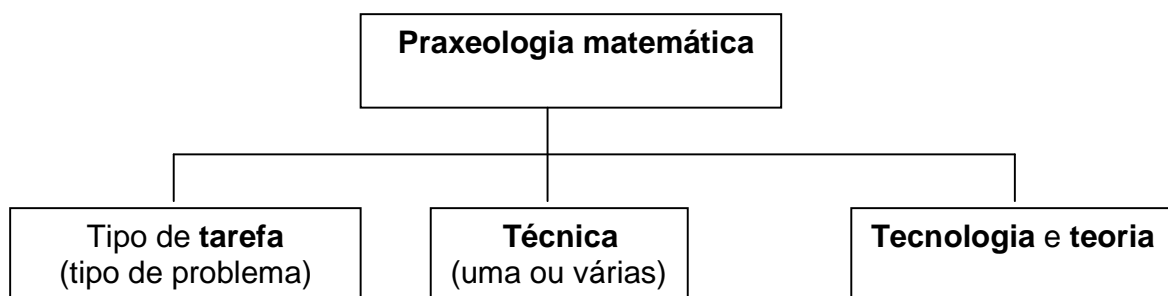
O esquema a seguir ilustra o conceito de organização matemática.



Chevallar, Bosch e Gascón (2001) entendem que: não se pode entender em profundidade uma organização matemática determinada se, ao mesmo tempo, não for realizada uma prática matemática eficaz. “Não há práxis sem logos, mas também não há logos sem práxis”. (CHEVALLAR, BOSCH e GASCÓN, 2001, p. 275).

A partir da organização matemática, que é a união dos dois aspectos da atividade matemática, a prática e o discurso fundamentado, obtemos a noção de **praxeologia matemática**, que segundo os autores citados acima: “para responder a um determinado tipo de questão matemática é necessário elaborar uma *praxeologia matemática* constituída por um tipo de problema determinado, uma ou várias técnicas, sua tecnologia e a teoria correspondente.”

O esquema a seguir ilustra o conceito de praxeologia matemática.



Segundo Chevallard, Bosch e Gascón (2001), para elaborar uma praxeologia matemática, qualquer estudante, seja matemático pesquisador ou aluno de Matemática, dever entrar em um processo de estudo, o qual é estruturado em diferentes momentos:

- momento *do primeiro encontro*, que faz referência aos objetos matemáticos que constituem um tipo de problema (ou tipo de tarefa);
- momento *exploratório*, que relaciona um determinado tipo de tarefa com a construção de uma técnica adequada para abordá-lo;
- momento *do trabalho da técnica*, que se refere à realização de uma técnica ou criação de uma nova para realizar a tarefa;
- momento *tecnológico-teórico*, que faz referência aos dois níveis de justificativa da prática matemática;
- momentos de institucionalização e avaliação, que se referem à obra matemática como um todo.

Em relação aos termos *tarefa*, *técnica*, *tecnologia* e *teoria*, apresentaremos a seguir mais esclarecimentos, uma vez que foram muito usados em nosso trabalho.

Segundo Almouloud (2007, p. 115), o termo **tarefa** é identificado por um verbo de ação, que caracteriza um gênero de tarefa, por exemplo: *calcular*, *decompor*, *construir*, *resolver*, *somar* etc, que não definem o conteúdo em estudo. Por outro lado, *Construir um gráfico*, caracteriza um tipo de tarefa, em que se encontram diversas tarefas, como, por exemplo, *Construir um gráfico de barras*; o termo **técnica** é usado como sinônimo de “maneira de fazer” uma tarefa, mas não necessariamente como um procedimento estruturado e metódico ou algorítmico. Para uma tarefa pode existir uma ou mais técnicas.

Para Chevallard, Bosch e Gascón (2001, p. 125), o termo **tecnologia** é o discurso interpretativo e justificativo sobre a técnica usada para a resolução da tarefa. Além de justificar a técnica e torná-la compreensível, a tecnologia também tem a importante função de trazer elementos para modificar e ampliar a técnica e,

em alguns casos, permite a produção de uma nova técnica; já as **teorias** servem de fundamento para as tecnologias, ou seja, são as justificativas das tecnologias.

Portanto a uma tarefa sempre estão associadas técnicas, tecnologias e teorias, constituindo assim uma praxeologia.

Em nosso trabalho, selecionamos algumas atividades do bloco Tratamento da Informação de duas coleções aprovadas pelo PNLD 2007 e, em seguida, identificamos em cada uma, a tarefa, a técnica e o discurso teórico-tecnológico.

3.5 Níveis de compreensão gráfica

É notória a importância da Estatística na formação geral do cidadão, uma vez que este fica em contato com informações estatísticas veiculadas na mídia, diariamente. Basta folhear um jornal ou uma revista para verificar que é necessário saber ler dados em tabelas e compreender variados tipos de gráficos para de fato entender profundamente uma notícia.

Os jornalistas usam cada vez mais o recurso da imagem para transmitir uma informação e, nesse rol de estratégias visuais, estão inseridos os gráficos de diversos tipos, como os de barras, de setores, de linhas, os histogramas, os pictogramas etc. Até em alguns jogos de vídeo game ou de computador é comum aparecer na tela algum tipo de representação gráfica para dar uma informação para o jogador, como, por exemplo: que o combustível do avião ou do carrinho está acabando.

Muitas das informações apresentadas em gráficos podem influenciar em tomadas de decisões. Sendo assim, é de grande relevância ser capaz de ler e interpretar informações apresentadas em variados tipos de gráficos.

Pinker (1990, apud CAZORLA 2002 p. 3) entende que os gráficos são um método bastante eficiente para comunicação, pois tiram partido efetivo dos mecanismos cognitivos, particularmente da percepção. Segundo esse autor, o fato de ser maior a preferência pelos gráficos do que por outras formas textuais não pictóricas para transmitir uma informação, pode ser explicada pelo simples fato de que a representação pictórica é mais prazerosa.

Como referencial teórico para a análise das atividades envolvendo gráficos das duas coleções de livros didáticos que selecionamos, usamos os três níveis descritos por Curcio (1987) que apresentamos a seguir:

Para Curcio (1989) existem três níveis distintos para a compreensão gráfica: *leitura dos dados*, *leitura entre os dados* e *leitura além dos dados*,

- **Leitura dos dados:** este nível de compreensão requer uma leitura literal dos gráficos. Neste nível, o leitor deverá ser capaz, apenas, de identificar os fatos explicitamente atestados no gráfico, isto é, as informações que estão nas etiquetas dos eixos. Uma tarefa que requer este tipo de compreensão é uma tarefa de nível cognitivo muito baixo.
- **Leitura entre os dados:** este nível de compreensão inclui uma interpretação e uma integração dos dados do gráfico. Neste nível, o leitor deverá ser capaz de comparar quantidades; dizer, por exemplo, se “é maior que” ou se “é mais baixo que” e de usar outros conceitos matemáticos e habilidades, por exemplo: adição, subtração, multiplicação e divisão envolvendo os dados do gráfico. O nível cognitivo de uma tarefa que exige esse tipo de compreensão é mais alto do que o das atividades que requerem apenas uma *leitura de dados*.
- **Leitura além dos dados:** este nível de compreensão requer uma previsão ou inferência a partir dos dados do gráfico e de outras informações, que não estejam refletidas diretamente no gráfico, mas que pertençam, por exemplo, à memória do leitor. Neste nível, a inferência do leitor deve ir além dos dados do gráfico, isto é, deve ser realizada com base em dados da cabeça do leitor que são seus conhecimentos e experiências prévias.

Em nossa análise de livros didáticos, verificamos se as atividades que envolvem gráficos permitem que os alunos atinjam um nível de compreensão gráfica de leitura “*além dos dados*”, por meio de uma aprendizagem gradual.

Capítulo IV - Metodologia e procedimentos Metodológicos

Nesse trabalho analisamos duas coleções de livros de Matemática que foram aprovadas no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2007), para as quatro séries (1ª a 4ª)/Anos(2º ao 5º) iniciais do Ensino Fundamental, tendo como foco o bloco de conteúdos Tratamento da Informação.

Uma vez que a pesquisa envolveu apenas 2 coleções de 35 que foram aprovadas no PNLD, trata de uma pesquisa qualitativa de revisão bibliográfica, apesar de apresentar dados quantitativos.

As coleções analisadas constam do quadro:

Quadro 1: Relação dos livros didáticos que foram analisados

Coleção	Autores	Editora
Porta aberta Matemática	Marília Centurión	FTD
Trocando idéias-Matemática	Maria Inez de Castro Cerulio, Regina Maria Chacur e Maria Tomie Shirahige Sato	Scipione

As questões de pesquisa foram:

- 1. Qual é a organização matemática que essas duas coleções de livros didáticos de 1ª a 4ª série aprovados pelo PNLD 2007 apresentam em relação aos conteúdos do bloco Tratamento da Informação?**
- 2. Tal organização favorece o desenvolvimento do raciocínio estatístico? As atividades envolvendo gráfico permitem aos alunos atingir o nível de leitura “além dos dados” (Curcio 1987), tendo passado por uma aprendizagem gradual?**
- 3. A abordagem desses conteúdos atende as orientações propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)?**

Analizamos os livros com o objetivo de verificar se os conceitos referentes ao Tratamento da Informação favorecem que os alunos terminem o 2º ciclo do Ensino Fundamental aptos a: coletar, organizar e registrar informações por meio de tabelas e gráficos, interpretar essas formas de registro para fazer previsão, e, também, a partir da observação freqüente de determinado acontecimento, ao longo de um grande número de experiências, desenvolver suas primeiras noções de probabilidade, conforme as orientações propostas pelos PCN.

A pesquisa foi realizada em etapas, conforme descrição no quadro:

Quadro 2: Descrição das etapas da pesquisa ou procedimentos metodológicos

Descrição das etapas
Leitura das resenhas das 35 coleções de livros didáticos de Matemática que foram aprovadas no PNLD/2007.
Elaboração de quadro com relação de todos os comentários relativos ao bloco Tratamento da Informação das 35 coleções aprovadas.
Seleção de duas coleções para análise, tendo como critério as resenhas apresentarem aspectos positivos do bloco Tratamento da Informação.
Contagem de todas as atividades de todos os volumes das coleções analisadas.
Contagem das atividades relativas ao bloco Tratamento da Informação, dos quatro volumes das duas coleções analisadas.
Elaboração de tabela com percentual de atividades de Tratamento da Informação, em relação ao total de atividades de cada volume, das duas coleções analisadas.
Classificação, por tipo de tarefa, de todas as atividades do bloco Tratamento da Informação, de todos os volumes das duas coleções analisadas e posterior elaboração de tabela com porcentagem de cada tipo de tarefa.
Seleção de uma atividade em cada volume relacionada ao Tratamento da Informação que tivesse elementos para nosso trabalho. No total, quatro atividades por coleção analisada.
Análise de cada atividade selecionada, tendo como foco a identificação de tarefa proposta, técnica adequada para resolução e discurso teórico-tecnológico necessário para justificar e fundamentar as técnicas. Nas atividades envolvendo gráfico identificamos o nível de leitura.
Considerações gerais e específicas de cada coleção após análise das atividades.

Capítulo V - Documentos oficiais:

PCN e Guia do PNLD

5.1 Introdução

Neste capítulo, apresentamos detalhes dos documentos oficiais: Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e Guia do livro didático 2007 do Programa Nacional do Livro didático (PNLD) no que diz respeito ao eixo de conteúdo da Matemática Tratamento da Informação.

5.2 Parâmetros curriculares nacionais (PCN)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997 e 1998) dividiram o Ensino Fundamental em quatro ciclos, sendo o primeiro ciclo para alunos de 7 e 8 anos (1ª e 2ª séries/ 2º e 3º anos), o segundo ciclo para alunos de 9 e 10 anos (3ª e 4ª séries/4º e 5º anos), o terceiro ciclo para alunos de 11 e 12 anos (5ª e 6ª séries/ 6º e 7º anos) e o quarto ciclo para alunos de 13 e 14 anos (7ª e 8ª séries/8º e 9º ano).

Limitamos nosso estudo aos dois primeiros ciclos (1ª a 4ª séries ou 2º ao 5º ano) do Ensino Fundamental no que tange ao bloco de conteúdo Tratamento da Informação.

5.2.1 PCN de 1ª a 4ª série (2º ao 5º ano) de Matemática, 1997

Os PCN (1997) de Matemática referentes às quatro primeiras séries do Ensino Fundamental reconhecem o Tratamento da Informação como um dos quatro blocos de conteúdos, no qual estão inseridos os estudos relativos a noções de estatística descritiva, de probabilidade e de combinatória sem, contudo, pretender que se desenvolva um trabalho baseado na definição de termos ou de fórmulas envolvendo tais assuntos.

A finalidade do estudo de estatística descritiva é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar

dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia.

No que se refere à combinatória, o objetivo é levar o aluno a lidar com situações-problema que envolvam combinações, arranjos, permutações e, especialmente, o princípio multiplicativo da contagem.

O estudo da probabilidade tem como finalidade levar o aluno a perceber que grande parte dos acontecimentos do cotidiano é de natureza aleatória e é possível identificar prováveis resultados desses acontecimentos. As noções de acaso e de incerteza se manifestam intuitivamente e podem ser exploradas na escola em situações nas quais os alunos podem fazer experimentos em espaços equiprováveis.

5.2.2 Objetivos relacionados ao bloco Tratamento da Informação para o primeiro ciclo (1ª e 2ª séries ou 2º e 3º anos - idade 7 e 8 anos)

Neste ciclo, o ensino de Matemática deve levar o aluno a identificar o uso de tabelas e gráficos para facilitar a leitura e interpretação de informação e construir formas pessoais de registro para comunicar informações coletadas. Pretende-se que os alunos sejam instigados a fazer perguntas, a estabelecer relações, a construir justificativas e a desenvolver o espírito de investigação. É importante que os alunos não aprendam somente a ler e interpretar representações gráficas, mas que se tornem capazes de descrever e interpretar sua realidade, usando conhecimentos matemáticos.

5.2.3 Conteúdos conceituais e procedimentais do bloco Tratamento da Informação para o primeiro ciclo, segundo os PCN

- Leitura e interpretação de informações contidas em imagens.
- Coleta e organização de informações.
- Criação de registros pessoais para comunicação das informações coletadas.

- Exploração da função do número como código na organização de informações, como linhas de ônibus, telefones, placas de carros, registros de identidade, bibliotecas, roupas e calçados.
- Interpretação e elaboração de listas, tabelas simples, de dupla entrada e gráficos de barras para comunicar a informação obtida.
- Produção de textos escritos a partir da interpretação de gráficos e tabelas. (Brasil. Parâmetros Curriculares Nacionais-Matemática: Ensino de primeira à quarta série, 1997 p. 74-75)

5.2.4 Objetivos relacionados ao bloco Tratamento da Informação para o segundo ciclo (3ª e 4ª séries ou 4º e 5º anos - idade 9 e 10 anos)

Neste ciclo, o ensino de Matemática no que tange ao bloco Tratamento da Informação, deve levar o aluno a: recolher dados e informações, elaborar formas para organizá-los e expressá-los, interpretar dados apresentados sob forma de tabelas e gráficos e valorizar essa linguagem como forma de comunicação; identificar características de acontecimentos previsíveis ou aleatórios a partir de situações-problema, utilizando recursos estatísticos e probabilísticos. O trabalho a ser desenvolvido a partir da coleta, organização e descrição de dados possibilita aos alunos compreenderem as funções de tabelas e gráficos, usados para comunicar esses dados: a apresentação global da informação, a leitura rápida e o destaque dos aspectos relevantes. A partir da leitura e interpretação dos dados apresentados em tabelas e gráficos, os alunos podem fazer inferências. A idéia de probabilidade é trabalhada em situações simples, identificando sucessos possíveis, sucessos seguros e as situações de sorte.

5.2.5 Conteúdos conceituais e procedimentais do bloco Tratamento da Informação para o segundo ciclo, segundo os PCN

- Coleta, organização e descrição de dados.
- Leitura e interpretação de dados apresentados de maneira organizada (por meio de listas, tabelas, diagramas e gráficos) e construção dessas representações.
- Interpretação de dados apresentados por meio de tabelas e gráficos, para identificação de características previsíveis ou aleatórias de acontecimentos.
- Produção de textos escritos, a partir da interpretação de gráficos e tabelas, construção de gráficos e tabelas com base e informações contidas em textos jornalísticos, científicos ou outros.
- Obtenção e interpretação de média aritmética.
- Exploração da idéia de probabilidade em situações-problema simples, identificando sucessos possíveis, sucessos seguros e as situações de “sorte”.
- Utilização de informações dadas para avaliar probabilidades
- Identificação de possíveis maneiras de combinar elementos de uma coleção e de contabilizá-las usando estratégias pessoais. (Brasil. Parâmetros Curriculares Nacionais-Matemática: Ensino de primeira à quarta série.1997 p. 90-91)

Resumindo: segundo os PCN, espera-se que os alunos ao final dos dois primeiros ciclos do Ensino Fundamental saibam coletar, organizar e registrar informações por meio de tabelas e gráficos, interpretando essas formas de registro para tomar decisões e fazer inferências.

5.3 Guia do livro didático 2007 do Programa Nacional do Livro didático (PNLD)

O Guia do livro didático do PNLD (2007) apresenta as resenhas de todas as coleções de Matemática aprovadas neste programa, sendo que duas dessas coleções foram objeto de estudo de nossa pesquisa. As resenhas são resultado de um processo de avaliação de professores de diversas instituições educacionais com sede em várias regiões do Brasil.

As resenhas têm objetivo de auxiliar o professor na escolha do livro didático adequado ao seu trabalho em sala de aula. Além das resenhas, o Guia do livro didático contém os critérios que foram utilizados na avaliação dos livros, a ficha usada pelos avaliadores e um texto com as considerações teórico-metodológicas referentes às coleções aprovadas.

No Guia não foram atribuídas menções às obras aprovadas, que se apresentaram listadas em ordem crescente do código da coleção no PNLD/2007. Ao elaborar as resenhas, procurou-se dar ao professor oportunidade para identificar as características mais importantes das coleções, seus méritos principais e suas deficiências mais claras. As análises avaliativas apoiaram-se nos critérios do Ministério da Educação divulgados no Edital do PNLD/2007, que está nos anexos deste trabalho.

O Guia do livro didático 2007 inclui no bloco Tratamento da Informação a estatística, a probabilidade e a combinatória, que são cada vez mais relevantes às questões relativas a dados da realidade física 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 o conceito de chance, também são competências importantes.

A seguir apresentamos de forma resumida os critérios de avaliação dessas coleções, algumas considerações sobre as coleções aprovadas de 1997 a 2007 e todos os comentários relativos ao bloco Tratamento da Informação que constam das resenhas de todas as coleções aprovadas no PNLD/2007.

5.3.1 Critérios de avaliação das coleções do PNLD/2007

No Guia do livro didático (2007) constam os critérios eliminatórios e os critérios de qualificação. Fizemos um resumo:

- correção dos conceitos e informações básicas, ou seja: a presença de erros conceituais e de indução ao erro é um dos critérios fundamentais para o livro não ser usado em sala de aula, isto é, ser excluído;
- coerência e adequação metodológica, ou seja: a escolha de alternativas metodológicas apropriadas, deve ser realizada de modo a contribuir satisfatoriamente para a consecução dos objetivos e a obra apresente coerência em relação a elas. O desenvolvimento metodológico dos conteúdos requer estratégias que mobilizem e desenvolvam várias competências cognitivas básicas, com a observação, compreensão, argumentação, organização, análise, síntese, comunicação de idéias matemáticas, planejamento, memorização etc. A presença de uma metodologia desarticulada dos objetivos, que não contemple, no conjunto da obra, o desenvolvimento de competências cognitivas básicas é critério fundamental para exclusão do livro. Uma vez verificada, de modo satisfatório, a coerência entre os objetivos da obra e os objetivos gerais do ensino, torna-se necessário avaliar se os conteúdos priorizados e as alternativas metodológicas adotadas são coerentes com a proposta do autor. Verificada de forma inequívoca a incoerência entre os objetivos gerais do ensino e os objetivos propostos pelo autor, ou entre esses últimos e os conteúdos e metodologia desenvolvidos, o livro deve ser excluído;
- observância aos preceitos éticos visando à construção da cidadania, ou seja: levar em conta a diversidade social e cultural do Brasil, devendo, em particular, ser respeitada a Lei da Cultura Afro-brasileira; não veicular, nos textos e nas ilustrações, preconceitos que levem a discriminações de qualquer tipo; não fazer do livro didático um instrumento de propaganda e

doutrinação religiosas; estimular o convívio social e a tolerância, abordando a diversidade da experiência humana com respeito e interesse; desenvolver a autonomia de pensamento, o raciocínio crítico e a capacidade de argumentar; não conter publicidade de artigos, serviços ou organizações comerciais e a proibição, em especial, de publicidade de fumo, bebidas, medicamentos e drogas, respeitando as determinações contidas no Estatuto da Criança e do Adolescente, e pareceres do Conselho Nacional de Educação.

Os critérios de qualificação dizem respeito:

- à escolha de conteúdos adequados à sociedade atual, que possam prover instrumentos eficazes para a resolução de seus problemas;
- ao uso da intuição, de fatos do dia-a-dia e o emprego de variados materiais instrucionais;
- à promoção do desenvolvimento da capacidade de raciocinar, de fazer abstrações a partir de situações concretas, de globalizar, organizar e representar, entre outras;
- à abordagem dos conteúdos e procedimentos e a opção metodológica adotada que devem levar em conta o aluno dessa faixa de escolaridade, sem subestimá-lo ou superestimá-lo;
- à importância da inter-relação de seus conteúdos, articulando efetivamente os blocos dos números e operações; Espaço e Forma; Grandezas e medidas; e Tratamento da Informação;
- ao manual do professor, que deve oferecer sugestões de atividades com objetivos claros que levem ao desenvolvimento de habilidades mentais, à construção de conceitos e à construção gradativa da linguagem matemática.

5.3.2 Considerações gerais sobre as coleções aprovadas nos PNLD de 1997 a 2007

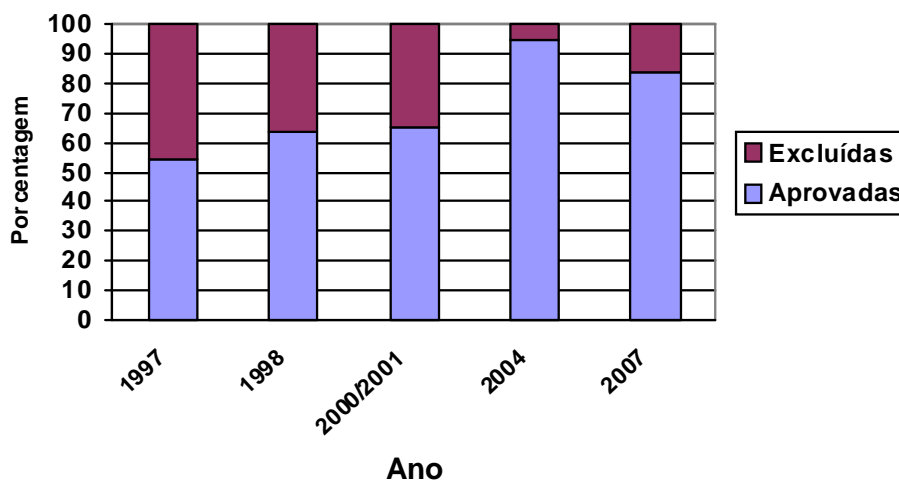
Apresentamos a seguir, por meio de uma tabela e de um gráfico, o desempenho das obras de Matemática de 1ª a 4ª séries na avaliação do PNLD.

Tabela 1: Desempenho das obras de Matemática de 1ª a 4ª séries na avaliação do PNLD

Ano	1997		1998		2000/2001		2004		2007	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Aprovadas	63	54	57	63	79	65	31	94	35	83
Não aprovadas	53	46	33	37	43	35	2	6	07	17
Inscritas	116	100	90	100	122	100	33	100	42	100

Nessa tabela, os livros não-recomendados da avaliação de 1997 são computados como excluídos ou não-aprovados. (esses livros não-recomendados, embora considerados inapropriados para o uso em sala de aula, podiam ser escolhidos pelos professores; cuja categoria desapareceu já na avaliação seguinte, em 1998). Além disso, desde o PNLD de 2004, só foi possível inscrever coleções completas para avaliação, que passaram a ser aceitas ou recusadas em bloco.. Até então, uma coleção podia ter alguns livros aceitos e outros recusados. Isso explica a diferença marcante na quantidade de obras entre as avaliações feitas até 2000 e as efetuadas após esse ano.

Gráfico 1: Percentuais de obras aprovadas e excluídas nos PNLD



Ao longo do período, observa-se uma diminuição na proporção de obras excluídas, exceto de 2004 para 2007. E mais, o aumento do número de títulos aprovados no processo de avaliação pode indicar a melhoria da qualidade dos livros de Matemática para o Ensino Fundamental. A despeito disso, ainda continua a haver um percentual não desprezível de obras excluídas, o que mostra a relevância do processo de avaliação.

O aumento do número de coleções submetidas, mostrado na tabela anterior, pode significar uma ampliação no investimento em produção de livros didáticos e o interesse do mercado editorial em participar do PNLD. Das 42 coleções analisadas para o PNLD/2007, 20 são coleções novas, e 22 são coleções já apresentadas em avaliações anteriores.

5.3.3 Comentários sobre o bloco Tratamento da Informação das coleções aprovadas no PNLD/2007

Em quase todas as coleções avaliadas, os gráficos e tabelas são utilizados, em menor ou maior grau, ao longo de todas as unidades e capítulos. Algumas delas reservam um ou dois capítulos nas duas últimas séries para o estudo mais detalhado do Tratamento da Informação.

No Guia do PNLD (2007), em relação às 35 coleções aprovadas, constam as seguintes conclusões:

- 82% delas já incluem atividades de leitura e interpretação de dados em gráficos e tabelas;
- somente 31% das coleções vai além e apresenta atividades em que o aluno deve coletar e organizar dados;
- uma percentagem ainda menor, 28%, discute conceitos como possibilidade, chance, probabilidade, princípios de contagem;
- a maior parte das coleções se limita a apresentar gráficos de barras ou de setores;

- poucos são os gráficos de linha e freqüentemente gráficos de barras são denominados impropriamente de histogramas;

O trabalho com gráficos e tabelas articulado com os outros campos da Matemática tem sido bem explorado nas obras. A organização de dados matemáticos em tabelas aparece em diversas coleções resenhadas como meio de favorecer a aprendizagem de conteúdos matemáticos, como as propriedades das operações fundamentais. No entanto, por vezes, observa-se o uso de gráficos e/ou tabelas com conteúdos matemáticos ou de outras áreas de conhecimento inacessíveis à leitura do aluno nessa fase de escolaridade.

Deve-se ressaltar que, no bloco Tratamento da Informação, as maiores deficiências das coleções de Matemática para o Ensino Fundamental estão na abordagem dos conceitos de chance, probabilidade e possibilidade. Encontram-se, por exemplo, confusões entre as noções de probabilidade e de possibilidade. Igualmente problemática é a tentativa de introduzir a noção de probabilidade em termos da freqüência de ocorrência de um evento. Em alguns poucos casos, são apresentadas noções de medidas de tendência central, que muitas vezes estão num nível de aprofundamento não indicado para esta fase da escolaridade. São encontradas, ainda, sérias deficiências no trabalho com a combinatória. (Guia do livro didático 2007: Matemática – séries/anos iniciais do ensino fundamental. Brasília: Secretaria de Educação Básica, 2006, p.35-36)

A seguir, apresentamos um quadro com comentários relativos aos conteúdos do bloco Tratamento da Informação presentes nas resenhas das coleções aprovadas no PNLD/2007.

Quadro 3: Comentários sobre o Tratamento da Informação de cada obra aprovada no PNLD/2007	
Tratamento da Informação	
Coleção	Comentários
Curumim – Matemática (Editora Ática)	O Tratamento da Informação é abordado em quase todas as unidades da obra, mas essa distribuição é realizada alternando-se, com muita frequência, o conteúdo de um mesmo campo e de diferentes blocos.
Matemática com o Sarquis (Editora Saraiva) (Atual)	Os tópicos abordados são bem contextualizados nas práticas sociais da atualidade, como é o caso do trabalho com a leitura e interpretação de gráficos estatísticos, que favorece uma postura crítica diante de informações; essas atividades são freqüentes, bem escolhidas e merecem ser bem exploradas. Na 1ª série são propostas atividades centradas no uso de tabelas para a organização de dados; na 2ª série aparecem leitura e interpretação de tabelas e diversos tipos de gráficos; nos dois últimos anos as atividades ampliam-se para abranger diversas etapas do trabalho com dados (coleta, organização, construção, leitura e interpretação de tabelas e gráficos).
Convivendo com a Matemática (Editora Saraiva) (Atual)	O Tratamento da Informação aparece incluído em atividades de várias unidades, além de ser estudado em unidades específicas sobre tabelas, gráficos e noção de média aritmética. Os gráficos, tabelas, ilustrações, textos coloridos e divisão em seções variadas são habilmente utilizados.
Matemática em construção Editora Saraiva	O bloco Tratamento da Informação é pouco explorado, limitando-se a leitura e preenchimento de tabelas e gráficos. Conceitos importantes, como porcentagem e chance, não são apresentados enquanto conteúdos que poderiam ser apresentados posteriormente, como a relação de Euler, estão presentes na obra.
Matemática pensar e descobrir (Editora FTD)	No Tratamento da Informação são trabalhados tabelas e gráficos, mas há pouca exploração da realização de pesquisas pelos alunos para organização e tratamento de dados. As atividades do bloco Tratamento da Informação aparecem distribuídas em outros blocos de conteúdos, nos dois primeiros anos e nos dois últimos são destacadas na seção <i>Estatística</i> . O trabalho com tabelas e gráficos é privilegiado, mas há pouca exploração de outros aspectos desse bloco. As mesmas formas de organização de dados – gráficos de barra simples e tabelas de dupla entrada – são apresentadas nas quatro séries, sem variação significativa

	no nível de complexidade das mesmas.
Porta aberta Matemática (Editora FTD)	Destaca-se, como ponto positivo, a inclusão de idéias de chance e de localização, desde o primeiro volume. Existe a preocupação com a leitura, a interpretação e a construção de diversos tipos de gráficos e tabelas, mas nota-se a falta de projetos de pesquisa que envolvam a coleta e organização de dados pelos próprios alunos. O Tratamento da Informação é focalizado, principalmente, por meio da leitura, construção e interpretação de tabelas e gráficos. Recomenda-se que o docente planeje atividade de coleta e organização de dados, pouco exploradas na obra.
Fazendo e compreendendo Matemática (Editora Saraiva)	Diferentes representações matemáticas, como retas numéricas, tabelas, gráficos, diagramas, desenhos, modelos concretos, além da língua materna e outras representações simbólicas são exploradas de forma articulada. No Tratamento da Informação são valorizadas a construção, a leitura e a interpretação de tabelas e gráficos, em conexão com os conteúdos dos demais campos, apesar de serem poucas as atividades propostas para coleta e organização de informação.
Matemática criativa (Editora Saraiva)	No Tratamento da Informação, enfatizam-se as atividades de leitura e interpretação de tabelas e gráficos, mas nota-se um descompasso entre os dados presentes em alguns gráficos e os conteúdos tratados no capítulo.
Viver e aprender Matemática (Editora Saraiva)	Em todas as unidades estão presentes o Tratamento da Informação e o sistema monetário. Em toda obra, o trabalho com gráficos e tabelas é assunto das seções específicas <i>Fazendo tabelas</i> , além de estar presente em outros locais das unidades, articulado com o bloco números e operações. Há ênfase na escrita e leitura de tabelas e gráficos; nos dois últimos volumes, a coleção focaliza o pensamento combinatório, associado à operação de multiplicação de números naturais, bem como algumas noções de probabilidade.
Pensar e Viver – Matemática (Editora Ática)	No Tratamento da Informação valoriza-se a interpretação e a construção de tabelas e gráficos; a coleta e a organização estão presentes embora em menor frequência. A coleção dá um tratamento cuidadoso ao estudo de possibilidades e de probabilidade. É desejável que as atividades relativas ao Tratamento da Informação sejam complementadas, devido à

	importância do tema.
Vivência e construção Matemática (Editora Ática)	É dada atenção excessiva ao bloco de números e operações, o que reduz o estudo dos demais, especialmente da geometria e do Tratamento da Informação. No Tratamento da Informação é elogiável a ênfase dada aos raciocínios combinatório e probabilístico, trabalhados a partir de situações diversificadas. São utilizadas as representações de dados em tabelas, gráficos de setor, de barras e de linhas; mas são poucas as atividades em que se solicita a coleta e organização de dados. Sugere-se que o professor crie situações complementares para possibilitar a compreensão de algumas sistematizações que são feitas de forma precoce no LA, em especial nos campos da geometria e do Tratamento da Informação.
Matemática em construção (Editora Ática)	Atividades que abordam a interpretação e a construção de gráficos e tabelas são valorizadas. Por outro lado, no Tratamento da Informação, apresentam-se, ainda que de forma superficial, conceitos avançados para essa faixa etária, como as medidas de tendência central.
Série Brasil – Matemática (Editora Ática)	Além dos conteúdos e enfoques comumente estudados nesse nível de ensino, a obra inova ao incluir uma abordagem criativa e consistente da combinatória em todos os volumes. As tabelas são bem utilizadas como ferramentas para organizar dados relativos a outros blocos de conhecimento, contribuindo para observação de regularidades.
A escola é nossa – Matemática (Editora Scipione)	É dedicada uma atenção maior do que a desejável a números e operações, em prejuízo dos demais conteúdos, principalmente ao do Tratamento da Informação. Percebe-se bastante diversidade e integração de representações que envolvem a língua materna, a linguagem simbólica, gráficos, tabelas, diagramas, fotografias, mapas, obras de arte, entre outras.
A conquista da Matemática (Editora FTD)	Atenção exagerada aos números e operações, em prejuízo de assuntos importantes de geometria e tratamento de informação. As atividades exploram a diversidade de representações dos conteúdos e os alunos são solicitados a efetuar registros em várias linguagens – notação simbólica, língua materna, gráficos e tabelas, entre outros. Destaca-se a abordagem das noções de estatísticas nos dois últimos livros. Observa-se ênfase na interpretação de tabelas e gráficos de barras, mas são poucas as atividades de coleta e organização de dados. A introdução dos gráficos de setores é feita apropriadamente e de maneira intuitiva na 1ª série, mas

	eles não são aprofundados nem mesmo ao estudar porcentagem.
Matemática pode contar comigo (Editora FTD)	O Tratamento da Informação é trabalhado em atividades que estão presentes em todos os volumes e é abordado especificamente em um capítulo do volume da 4ª série. O livro faz uso da língua materna, linguagem simbólica, gráficos, tabelas, diagramas, fotografias, mapas etc, explorando, muitas vezes, as relações entre essas formas de representar conteúdos matemáticos. Na abordagem do Tratamento da Informação, predominam as atividades de leitura e interpretação de tabelas e gráficos; no entanto, há poucas que envolvem o aluno na coleta e organização de dados e na construção de tabelas e gráficos.
Caracol – Matemática (Editora Scipione)	O Tratamento da Informação é bastante escasso, reduzido ao uso de gráficos e tabelas, com algumas poucas abordagens de combinatória, porcentagem e probabilidade, essa última em uma página. Recomenda-se ao professor a complementação do trabalho com alguns tópicos insuficientes abordados na coleção, tais como coleta e organização de dados.
Matemática Paratodos (Editora Scipione)	São pouco frequentes os capítulos dedicados ao Tratamento da Informação, mas a abordagem desse bloco ocorre em articulação com os outros campos, e valoriza-se a coleta e a organização de dados, a construção e interpretação de gráficos e tabelas. Há riqueza de gráficos, nos quais se percebe exploração consistente de suas características e diferenças, além da adequação ao nível de escolaridade.
Trocando idéias – Matemática (Editora Scipione)	A articulação entre os campos da matemática destaca-se no trabalho com gráficos e tabelas, o que também contribui para a articulação com outras áreas de conhecimento. No Tratamento da Informação destaca-se o capítulo de probabilidade, ainda que isolado no final da 4ª série. O uso de gráficos e tabelas está presente em toda coleção, organizando os dados de muitas atividades. Na obra, encontram-se vários tipos de textos, como palavras cruzadas, desenhos gráficos e músicas que colaboram para visualizar tanto a expressão escrita e oral do aluno como a linguagem matemática e sua articulação com a língua materna.
Matemática do cotidiano e suas conexões (Editora FTD)	A contextualização nas práticas sociais é o eixo organizador das unidades, o que contribui para que o Tratamento da Informação esteja presente e bem desenvolvido. A coleção introduz conceitos que contribuem para o desenvolvimento do pensamento estatístico e

	<p>probabilístico. Cada unidade é estruturada em torno de um <i>contexto</i> significativo para o aluno, que usa temas do cotidiano, o que favorece o trabalho com o Tratamento da Informação, presente em quase todas as unidades. Especialmente em atividades de coleta, organização, leitura e interpretação de dados e sua representação em tabelas e gráficos.</p>
<p>Registrando descobertas – Matemática (Editora FTD)</p>	<p>É dedicada pouca atenção ao Tratamento da Informação. As atividades são retomadas com pouca ampliação ou aprofundamento ao longo da coleção. São desenvolvidas diferentes linguagens matemáticas, como gráficos, esquemas, tabelas, diagramas e símbolos.</p>
<p>De olho no futuro – Matemática (Editora Quinteto)</p>	<p>O Tratamento da Informação é contemplado em unidades específicas e está presente em atividades de todas as demais. As frações são trabalhadas em conexão com as noções de probabilidade e de porcentagem.</p>
<p>Idéias e relações (Editora Positivo)</p>	<p>Os conteúdos do bloco Tratamento da Informação são explorados de maneira integrada, em diversos capítulos, por meio de tabelas e gráficos. Nos dois últimos volumes, há capítulos intitulados <i>Interpretando gráficos</i> que são especificamente dedicados ao Tratamento da Informação. Os conteúdos do Tratamento da Informação são construídos de forma significativa, ao longo da coleção, como um recurso em atividades relativas aos demais blocos.</p>
<p>Vamos juntos nessa Matemática (Editora FTD)</p>	<p>A organização de dados e o uso de gráficos e tabelas ocorrem no estudo de todos os blocos de conteúdos. Abordagem insuficiente em Tratamento da Informação. Na abordagem a opção é por explorar a interpretação de vários tipos de gráficos, a construção de gráficos de colunas e a organização de dados em tabelas pré-preparadas. São incluídos, de forma adequada, o estudo das noções de probabilidades e a idéia de chance.</p>
<p>Matemática (Editora Moderna)</p>	<p>Os blocos de Tratamento da Informação e de grandezas e medidas são abordados de forma integrada com os demais blocos. A ênfase, por vezes excessivas, dada aos números naturais, é compensada por um trabalho integrado desse campo com o Tratamento da Informação e com as medidas. O Tratamento da Informação está presente em toda coleção, com leitura e construção de diversos tipos de tabelas e gráficos, além de</p>

	levantamento e organização de dados.
Projeto Pitangüá – Matemática (Editora Moderna)	As conexões entre os campos matemáticos estão presentes na obra, como se pode verificar na abordagem dos gráficos e tabelas, que são bem utilizados no estudo de conteúdos de números, geometria e grandezas e medidas. O Tratamento da Informação é feito, em geral, em seções especiais, nas quais são propostas a coleta, a organização de dados, a construção e a interpretação de diversos tipos de gráficos e tabelas. Conceitos mais difíceis da estatística, como média também são abordados, porém num nível bem acima do esperado. São introduzidas, ainda, noções de chance e probabilidade.
Matemática (Editora do Brasil)	Atenção limitada ao Tratamento da Informação. Esse bloco está muito pouco presente nos primeiros anos. É importante que o professor procure suprir as limitações do trabalho no campo do Tratamento da Informação, em particular, pelo incentivo à coleta e à organização de dados a serem feitas pelo próprio aluno, o que não é previsto na coleção.
Alegria de aprender Matemática (Editora do Brasil)	Pequena atenção ao Tratamento da Informação. Esse bloco é explorado a partir da organização de dados em tabelas e gráficos, em particular daqueles resultantes de experimentos. Observam-se também várias situações de leitura e interpretação de gráficos e tabelas.
Descobrimo a vida – Matemática (Editora do Brasil)	Poucas atividades, ao longo da coleção, incluem interpretação de gráficos e tabelas e apenas uma breve unidade é especificadamente dedicada ao Tratamento da Informação, na 3ª série. Recomenda-se ao professor fazer as complementações necessárias, para abordar conteúdos pouco explorados, tais como: coleta e organização de dados; leitura, interpretação e construção de vários gráficos.
Fazer, compreender e criar em Matemática (Editora Ibp)	O Tratamento da Informação é bastante presente, com o uso freqüente de tabelas e gráficos. A obra concentra-se em interpretação e construção de gráficos e tabelas, deixando a desejar em relação a coleta e organização de dados. Os gráficos e tabelas são explorados nos capítulos dedicados a números e operações. Relação bem sucedida: números e operações X Tratamento da Informação.
Recri(e)ação (Editora Ibp)	Pouca atenção ao Tratamento da Informação e à geometria. O Tratamento da Informação é estudado em atividades de interpretação de tabelas e gráficos que aparecem nos diversos capítulos, e é abordado

	<p>especificamente no final da 4ª série. Além disso, utilizam-se tabelas no estudo de outros campos. No Tratamento da Informação, abordam-se importantes conceitos relativos a chance e possibilidade, mas isso é feito de forma inadequada. O trabalho com tratamento de dados é restrito à análise de tabelas e gráficos, sem contemplar suficientemente as etapas de coleta e organização de dados. São necessárias complementações, por parte do docente, no campo do tratamento de informações, que pode ser enriquecido com atividades de coleta e organização de dados.</p>
<p>Matemática (Editora Ibep)</p>	<p>Diminuição da ênfase em números e operações e aumento no Tratamento da Informação no decorrer das séries. Boa articulação entre números e operações, grandezas e medidas e Tratamento da Informação, particularmente nos livros de 3ª e 4ª séries. O trabalho desenvolvido no Tratamento da Informação valoriza a coleta e a organização de dados e também a habilidade de estabelecer relações. Contribuição das práticas sociais evidenciadas pelos textos e atividades sobre as medidas e o Tratamento da Informação.</p>
<p>Conhecer e crescer – Matemática (Editora Escala Educacional)</p>	<p>Excesso na abordagem de números e operações (aspectos procedimentais), deixando pouca abordagem e escassez no enfoque da geometria, grandezas e medidas e Tratamento da Informação. O trabalho com o Tratamento da Informação é voltado para a interpretação e construção de gráficos e tabelas. A abordagem da probabilidade é feita de forma inadequada e breve. Sugere-se que o professor explore textos, figuras, tabelas e gráficos do livro e crie outras atividades que ultrapassem a mera leitura de dados ou a execução de algoritmos, e que favoreçam inferências e evidenciem efetivas contribuições da Matemática.</p>
<p>Matemática na vida e na escola (Editora do Brasil)</p>	<p>Apresenta operações que usam dados apresentados em gráficos e tabelas. Como há predominância no conteúdo do bloco de Números e operações, os outros blocos são prejudicados.</p>
<p>Construindo o conhecimento – Matemática (Editora Ibep)</p>	<p>No campo do Tratamento da Informação existem atividades que envolvem o levantamento e a organização de dados em tabelas e em gráficos de barras. Outros tipos de gráficos são apresentados para que seus dados sejam discutidos.</p>

Capítulo VI - Análise da organização matemática dos livros didáticos

6.1 Introdução

Analizamos duas coleções de livros didáticos das séries/anos iniciais do Ensino Fundamental aprovadas no PNLD/2007, tendo como foco as atividades do bloco Tratamento da Informação. O referencial teórico adotado foi a Teoria Antropológica do Didático com a Organização praxeológica de Chevallard e os níveis de compreensão gráfica de Curcio.

Nosso objetivo é verificar se esses livros seguem as orientações dos PCN e se contribuem com o desenvolvimento do raciocínio estatístico.

Antes da análise de algumas atividades da coleção, nas quais identificamos a *tarefa*, a *técnica* e o *discurso teórico-tecnológico* correspondentes, fazemos uma breve apresentação de cada coleção: indicando dados sobre as autoras, distribuição do conteúdo do bloco Tratamento da Informação nos volumes de cada coleção, número total de atividades por volume, número de atividades de Tratamento da Informação por volume, quadros para comparar o número de atividades relativas ao bloco Tratamento da Informação com o total de atividades, número de atividades por tipo de tarefa em cada volume e considerações gerais e específicas sobre cada coleção.

6.2 Coleção I – Porta aberta Matemática

Autora: Marília Centurión

Bacharel e licenciada em Matemática, professora de Matemática no Ensino Fundamental e no Médio, assessora de Metodologia da Matemática em escolas das redes pública e particular.

Editora: FTD

Essa coleção é formada por 4 volumes organizados em unidades. Os conteúdos dos blocos Números e operações, Espaço e forma e Grandezas e medidas distribuem-se alternadamente nas unidades que privilegiam um deles. Pode-se verificar que em diversas atividades são bem exploradas as articulações entre os blocos. As unidades de cada volume incluem capítulos, que abordam tópicos do assunto principal da unidade, em sequências de atividades, textos introdutórios ou em sínteses dos conteúdos. Dentro desses capítulos há várias seções, sendo que duas delas trabalham especificamente os conteúdos do bloco Tratamento da Informação.

O conteúdo do bloco Tratamento informação aparece em quase todas as unidades de cada volume, nas seções especiais ou em atividades. Somente no volume da 4ª série há uma unidade completa destinada a esse bloco. Ressaltamos que essa unidade destinada ao bloco Tratamento da Informação é pequena (9 páginas), se comparada, por exemplo, com uma das 5 unidades desse livro, na qual o foco é voltado para o bloco Números e operações (35 páginas na unidade de números decimais).

As seções especiais, nas quais se trabalha o Tratamento informação são:

- *Lendo e construindo gráficos*

Segundo a autora, essa seção apresenta atividades cujo objetivo é capacitar os alunos, não apenas a ler representações gráficas, mas a interpretar e descrever situações cotidianas. A partir da leitura e interpretação de gráficos, os alunos aprendem a fazer previsões e são incentivados a produzir textos escritos. Com base em informações contidas

em textos jornalísticos, os alunos são estimulados a construir gráficos e tabelas.

- *Qual é a chance*

Segundo a autora, as atividades dessa seção desenvolvem nos alunos as primeiras noções de possibilidade e probabilidade, levando-os a observar a frequência de um acontecimento ao longo de um certo número de experiências, identificando sucessos possíveis, sucessos seguros e as situações de “sorte”.

Iniciamos a pesquisa da coleção *Porta aberta Matemática*, que doravante denominaremos de *Coleção I*, fazendo a contagem, por volume, de todas as atividades. Depois, contamos as atividades relativas ao bloco Tratamento da Informação e, finalmente, calculamos a porcentagem do total de atividades correspondente ao bloco Tratamento da Informação. O resultado dessa contagem está na tabela a seguir:

Tabela 2: Dados referentes ao número de atividades dos volumes da *Coleção I*

Volume	Número total de atividades	Número de atividades destinadas ao Tratamento da Informação e % aproximada em relação ao total	
		Nº	%
1ª série	513	27	5,3
2ª série	664	39	5,9
3ª série	739	28	3,8
4ª série	664	42	6,3
Total	2580	136	5,3

Após essa contagem, classificamos as atividades relativas ao bloco Tratamento da Informação da *Coleção I* em 8 tipos de tarefa.

Tabela 3: Número de atividades por tipo de tarefa em cada volume da *Coleção I*

Tipo de tarefa	Volume e <i>Coleção I</i>				
	1ª série	2ª série	3ª série	4ª série	<i>Coleção I</i>
Construção de tabela	4	2	1	5	12
Leitura e interpretação de tabela	2	4	7	3	16
Construção de gráfico	5	2	4	2	13
Leitura e interpretação de gráfico	4	18	10	21	53
Pesquisa com coleta de dados e representação de resultados	2	2	1	2	7
Organização e representação de dados de pesquisa já realizada	6	0	1	0	7
Enumeração de possibilidades de combinações de elementos	3	4	0	3	10
Cálculo de probabilidade	1	7	4	6	18
Total	27	39	28	42	136

Partindo dos dados do quadro anterior, calculamos a porcentagem correspondente a cada tipo de tarefa, em relação ao total de atividades de Tratamento da Informação, por volume e de toda a *Coleção I*.

Tabela 4: Frequência relativa de atividades por tipo de tarefa, por volume e da *Coleção I* completa, em relação ao total de atividades de Tratamento da Informação

Tipo de tarefa	Porcentagem aproximada de cada tipo de tarefa por volume e na coleção				
	1ª série	2ª série	3ª série	4ª série	Coleção I
Construção de tabela	14,8	5,1	3,6	11,9	8,8
Leitura e interpretação de tabela	7,4	10,3	25,0	7,1	11,8
Construção de gráfico	18,5	5,1	14,3	4,8	9,6
Leitura e interpretação de gráfico	14,8	46,2	35,7	50,0	39,0
Pesquisa com coleta de dados e representação de resultados	7,4	5,1	3,6	4,8	5,1
Organização e representação de dados já coletados de uma pesquisa	22,2	0	3,6	0	5,1
Enumeração de possibilidades de combinações de elementos	11,1	10,3	0	7,1	7,4
Cálculo de probabilidades	3,7	17,9	14,3	14,3	13,2

6.2.1 Algumas considerações gerais sobre a *Coleção I*

Com os dados das tabelas 2, 3 e 4 podemos fazer algumas considerações sobre a *Coleção I*

- Apenas 5,3% de todas as atividades dessa coleção envolvem conteúdos do bloco Tratamento da Informação, sendo que na 3ª série esse percentual é ainda menor (3,8%).
- Quase 50% das atividades do bloco Tratamento da Informação dessa coleção envolvem gráficos, seja para construção, leitura ou interpretação; enquanto que as atividades com tabelas estão em torno de 20% do total.

- Apenas 5,1% das atividades do bloco Tratamento da Informação da coleção envolvem pesquisa e coleta de dados realizada pelos próprios alunos. No volume da 1ª série esse tipo de tarefa aparece em maior proporção (7,4%) do que nas outras séries. Já na 3ª série, essas pesquisas realizadas pelos alunos ocorrem em proporção menor (apenas 3,6%).
- Desde a 1ª série se faz um trabalho para desenvolver nos alunos as noções de probabilidade.

6.2.2 Algumas considerações específicas sobre a *Coleção I*

Sobre Tabelas

Na 1ª série há mais tarefas de construção do que de leitura e interpretação de tabela. Já na 2ª e 3ª séries, o enfoque maior é dado à leitura e interpretação de tabelas do que à construção.

A maioria das situações das atividades é contextualizada e real como, por exemplo, uma atividade na qual os alunos devem responder questões com base em uma tabela contendo informações sobre número de vitórias de corredores de fórmula 1.

Na 4ª série, o trabalho com construção, leitura e interpretação de tabelas é mais exigente. Para construir tabelas, o aluno deve mobilizar outros conteúdos matemáticos como, as quatro operações, idéia de proporção, ordenação de números na forma decimal etc.

Sobre Gráficos

Na 1ª série há mais atividades de construção do que de leitura e interpretação de gráficos. Em duas das atividades, o aluno é levado a interpretar gráfico de setores.

Na 2ª série, 46,2% das atividades de Tratamento da Informação envolvem leitura e interpretação de gráfico, enquanto que apenas 5,1% das atividades trabalham a construção de gráfico. Nessa série são trabalhados os gráficos de colunas, de barras, de setores e os pictogramas. Tanto na 3ª, como na 4ª série,

continua maior o enfoque dado para a leitura e interpretação de gráficos em relação à construção dos mesmos.

As propostas de construções de gráficos para a 3ª série apresentam mais dificuldades que para as séries anteriores, pois os alunos devem se preocupar com a escala a ser adotada e fazer aproximações para os valores que serão representados no gráfico. Nessa série, além dos gráficos de barras, de colunas e os pictogramas, aparece pela primeira vez, em uma atividade, um gráfico de linha.

Em geral, as atividades de 3ª e 4ª séries exploram a interpretação de gráficos de forma integrada com conceitos matemáticos de outros blocos de conteúdos desenvolvidos na unidade como, por exemplo, números racionais na forma de fração e na forma decimal e medidas de comprimento. Os alunos continuam a ser incentivados a coletar dados e construir gráficos para representá-los.

Algumas vezes a autora sugere que o professor solicite aos alunos explicações de estratégias utilizadas para a realização de determinadas tarefas, além de incentivar os alunos à construção de gráficos de colunas, tendo como base os dados coletados por eles.

Sobre representação de dados coletados em uma pesquisa

A representação de dados coletados em pesquisas ocorre com maior frequência no volume da 1ª série (cerca de 30% das atividades de Tratamento da Informação), sendo que na maioria das vezes a coleta de dados já tinha sido realizada pelo autor. Nas séries seguintes esse percentual é reduzido significativamente, porém, a maioria das coletas de dados deve ser realizada pelos próprios alunos: nas 2ª e 4ª séries, 5,1% das atividades ; na 3ª série, 7,2% das atividades.

Sobre combinatória e probabilidade

Desde a 1ª série os alunos são levados a identificar possíveis maneiras de combinar elementos de coleções e de contabilizá-las usando estratégias pessoais. Na 2ª série, de forma mais explícita, essa contabilização é associada à

multiplicação. Na 4ª série, a combinatória é retomada de forma integrada com a noção de probabilidade.

Atividades para desenvolver noções de probabilidade são propostas desde o volume da 1ª série, na seção *Qual é a chance?*

Na 1ª série introduz-se de forma intuitiva a idéia de chance (ou probabilidade) em situações como, por exemplo, de descobrir quem tem maior chance de ganhar uma corrida dada uma imagem em que se vê a posição dos corredores.

Na 2ª série a idéia é ampliada com situações em que ocorre a retirada, com olhos vendados, de, por exemplo, um botão de uma caixa. Sabendo que há 4 botões vermelhos e 1 azul dentro de uma caixa, que botão tem maior chance de ser retirado da caixa, botão vermelho ou azul? Ainda na 2ª série, introduz-se a linguagem envolvendo razão para indicar a chance de algo ocorrer. Por exemplo: “A chance de um dado ser lançado e cair com a face 6 voltada para cima é de 1 em 6”.

Na 3ª série amplia-se um pouco mais a idéia de chance com o acréscimo dos termos: *é provável, é certo, é impossível*. A chance passa a ser representada por uma fração.

Na 4ª série é desenvolvida a idéia de eventos equiprováveis, obviamente sem utilizar essa terminologia. Uma atividade integra a combinatória com a idéia de chance.

6.2.3 Análise das atividades

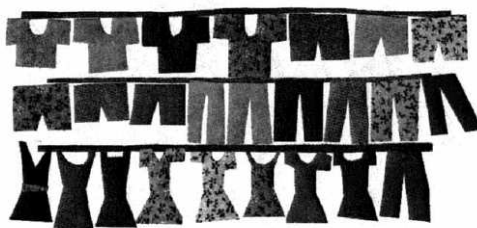
Selecionamos quatro atividades da *Coleção I*, sendo uma de cada volume, para analisar segundo a praxeologia de Chevallard (1991), identificando a tarefa, a técnica e o discurso teórico-tecnológico. A partir da atividade da 2ª série, escrevemos sob o título *Observação* uma comparação das tarefas das séries anteriores com a que acaba de ser analisada, buscando destacar

aprofundamentos e ou diferenças entre elas. Depois, apresentamos uma discussão sobre os níveis de compreensão de Curcio (1989) em cada série.

1ª série

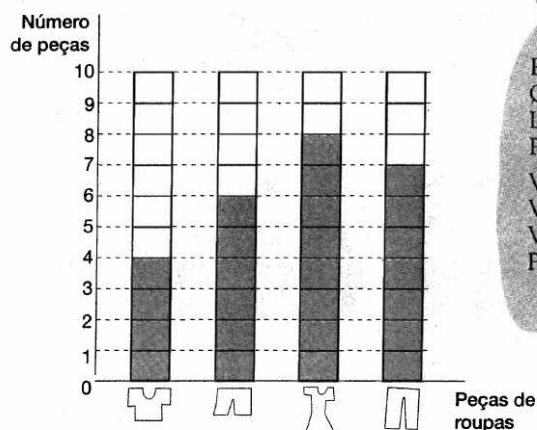
LENDO E CONSTRUINDO GRÁFICOS

Quantas roupas nos varais!



1 Pinte um para cada peça no varal.

Título: _____



Pombinha Branca
 Que está fazendo?
 Lavando roupa
 Pro casamento
 Vou me lavar
 Vou me secar
 Vou na janela
 Pra namorar
 Trecho de cantiga popular

- 2 a) Quantas camisas ? 4 4 c) Quantos vestidos ? 8
 3 b) Quantas bermudas ? 6 5 d) Quantas calças ? 7
 6 Agora que seu gráfico está pronto, invente um título para ele.

CENTURIÓN, *Marília*. *Porta Aberta Matemática*. Coleção Porta Aberta 1ª série do Ensino Fundamental. São Paulo: FTD, 2005. p.29.

Tarefa 1: Representar em um gráfico os dados obtidos a partir de contagens.

Técnica 1: Fazer a contagem de cada tipo de roupa que está pendurada no varal: blusa com blusa, calça com calça, vestido com vestido e bermuda com bermuda.

Camisas: 4; Bermudas: 6; Vestidos:8; Calças: 7

Depois, pintar a quantidade de retângulos correspondente à quantidade de cada tipo de roupa.

Resposta: camisas: 4 retângulos pintados; bermudas: 6 retângulos; vestidos: 8 retângulos; calças: 7 retângulos pintados.

Discurso teórico-tecnológico 1: Os conhecimentos matemáticos mobilizados nesta tarefa são a contagem e a correspondência biunívoca ou “um a um”.

Tarefas (2, 3, 4 e 5): Obter dados a partir da leitura do gráfico.

Técnicas (2, 3, 4 e 5): Ler gráfico de colunas a partir da correspondência da roupa rotulada no eixo horizontal com a quantidade de retângulos pintados que está expressa no eixo vertical.

Resposta: camisa: 4; bermuda: 6; vestido: 8; calça: 7

Discurso teórico-tecnológico (2, 3, 4 e 5): Os conhecimentos matemáticos mobilizados nestas tarefas são: sistema de coordenadas cartesianas e gráfico de colunas.

Tarefa 6: Dar título ao gráfico

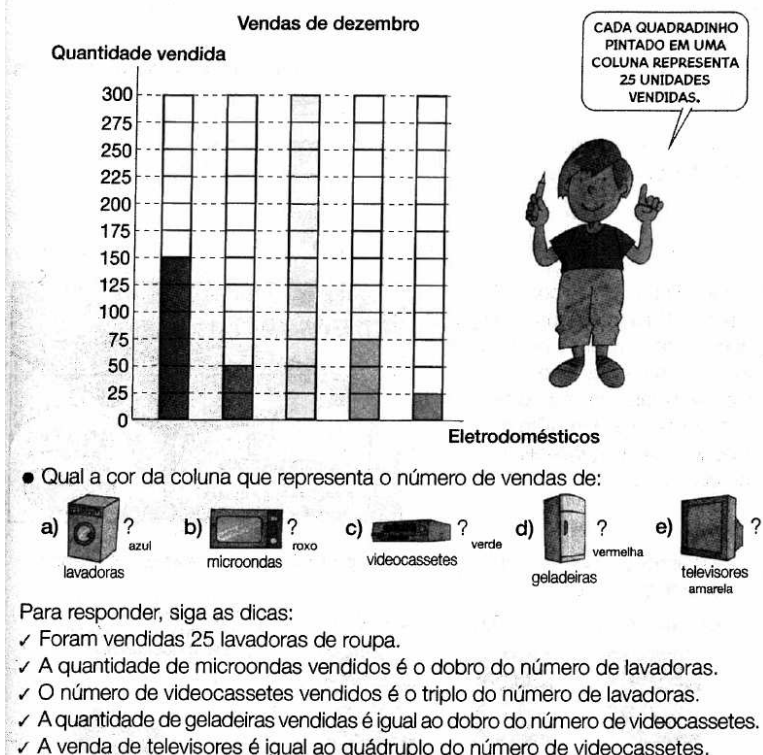
Técnica 6: Observar o contexto da situação para poder nomear de forma adequada.

Exemplo de título: Distribuição das peças de roupa segundo o tipo

Discurso teórico-tecnológico 6: Para dar um título ao gráfico é necessário perceber as relações, as associações e a lógica envolvidas no contexto da atividade.

2ª série

1 Observe o gráfico de vendas de uma loja no mês de dezembro.



CENTURIÓN, *Marília*. *Porta Aberta Matemática*. Coleção Porta Aberta de 2ª série do Ensino Fundamental. São Paulo: FTD, 2005. p.211.

Tarefa 1: Identificar correspondência entre os itens de uma categoria e as colunas de um gráfico, por meio de dicas apresentadas no enunciado.

Técnica 1: Ler as dicas do enunciado e fazer as associações com os dados que podem ser lidos no gráfico para descobrir a cor da coluna que representa o número de cada produto vendido.

Resolução e comentários:

1ª dica do enunciado: se foram vendidas 25 lavadoras de roupa, a cor da coluna que representa o número de lavadoras vendidas é azul, pois cada quadradinho da coluna representa 25 unidades vendidas.

2ª dica do enunciado: se o número de microondas vendidos é o dobro do número de lavadoras, a cor da coluna que representa o número de microondas vendidos é roxo, pois nessa coluna há o dobro de quadradinhos que há na coluna das lavadoras.

3ª dica do enunciado: se o número de videocassetes vendidos é o triplo do número de lavadoras, a cor da coluna que representa o número de videocassetes vendidos é verde, pois nessa coluna há o triplo de quadradinhos que há na coluna das lavadoras.

4ª dica do enunciado: se a quantidade de geladeiras vendidas é igual ao dobro do número de videocassetes e se a coluna que representa os videocassetes é verde, e tem 3 quadradinhos, a coluna que representa as geladeiras tem o dobro de 3 quadradinhos, ou seja, ela tem 6 quadradinhos e é de cor vermelha.

5ª dica do enunciado: se a venda de televisores é igual ao quádruplo do número de videocassetes, concluímos que a coluna que representa os televisores vendidos tem o quádruplo do número de quadradinhos da coluna dos videocassetes, ou seja, 12 quadradinhos ($4 \times 3 = 12$).

Discurso teórico-tecnológico 1: Os conhecimentos matemáticos mobilizados nesta tarefa são o conceito de dobro, triplo e quádruplo.

Tarefa 2: Obter dados a partir da leitura do gráfico.

Técnica 2: Ler gráfico de colunas a partir da correspondência do produto no eixo horizontal com o número indicado no eixo vertical, no topo da coluna correspondente.

Resposta: lavadora: 25; microondas: 50; videocassete: 75; geladeira: 150 e televisão: 300

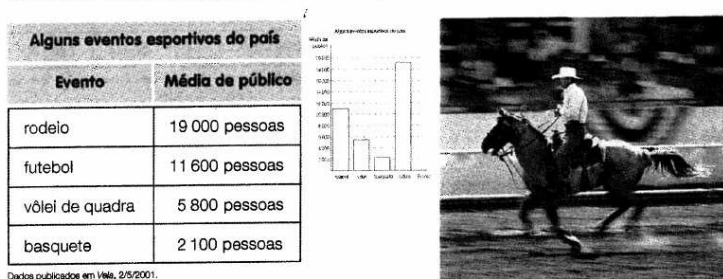
Discurso teórico-tecnológico 2: Os conhecimentos matemáticos mobilizados nesta tarefa são: sistema de coordenadas cartesianas, gráfico de colunas, proporcionalidade e multiplicação.

Observação: comparando as tarefas identificadas na atividade da 1ª série (distribuição das peças de roupa) com as tarefas dessa atividade (eletrodomésticos), é possível notar um aprofundamento em relação ao nível de compreensão gráfica de Curcio (1989). Enquanto as tarefas da atividade das peças de roupa têm como exigência nível de compreensão gráfica de “leitura de dados”, as tarefas da atividade dos eletrodomésticos têm nível de exigência de “leitura além dos dados”, pois os alunos devem buscar em sua memória o conceito de dobro, triplo e quádruplo.

3ª série

LENDO E CONSTRUINDO GRÁFICOS

A Federação Nacional do Rodeio Completo apresentou ao então presidente Fernando Henrique Cardoso um projeto de lei para o reconhecimento do espetáculo como esporte. Segundo os dirigentes, a média de público por rodada é de 19 000 pessoas, superando até a média de público nos jogos de futebol. Compare os dados na tabela.



Faça um gráfico apresentando os dados da tabela. Não se esqueça de inventar um título para o seu gráfico.

CENTURIÓN, *Marília*. *Porta Aberta Matemática*. Coleção Porta Aberta 3ª série do Ensino Fundamental. São Paulo: FTD, 2005. p.34.

Tarefa: Construir gráfico a partir de dados representados em tabela.

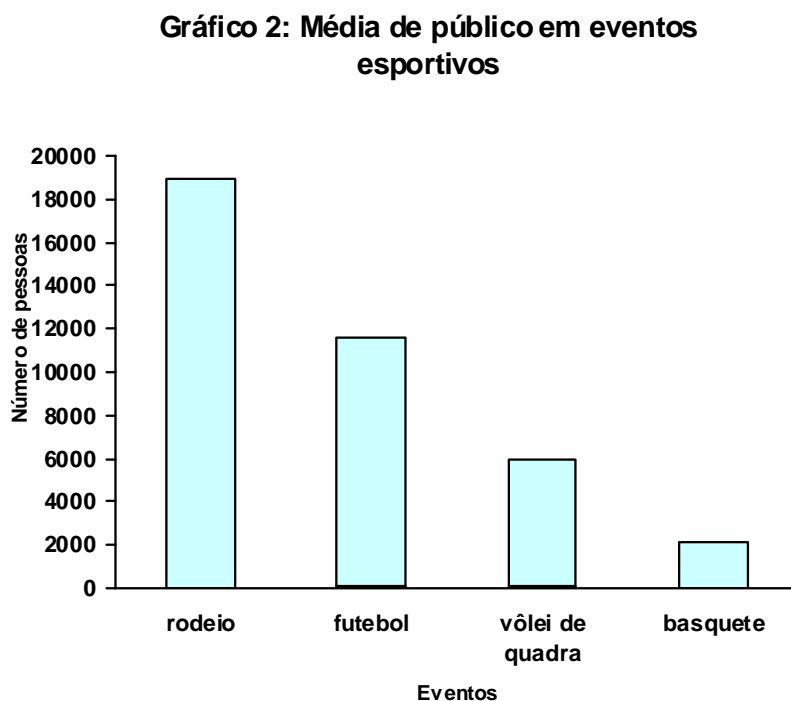
Técnica: O enunciado da atividade não indica o tipo de gráfico que deve ser construído. Faremos a descrição da técnica e o discurso-teórico metodológico para a construção de um gráfico de colunas.

Traçar os dois eixos do sistema de coordenadas cartesianas. No eixo horizontal, indicar os eventos e no eixo vertical, registrar o número de pessoas.

A partir da leitura da tabela, decidir uma escala adequada e marcá-la no eixo vertical.

Desenhar cada coluna correspondente ao número de pessoas de cada evento.

O gráfico a seguir é uma das possibilidades de solução para essa atividade. A escala adotada foi de “2 000 em 2 000”.



Discurso teórico-tecnológico: Os conhecimentos matemáticos mobilizados nesta tarefa são: sistema de coordenadas cartesianas, escala, proporcionalidade e gráfico de colunas.

Observação: comparando as tarefas identificadas nas atividades da 1ª série (distribuição das peças de roupa) e 2ª série (eletrodomésticos) com a tarefa de construção de gráfico dessa atividade da 3ª série (média de público em eventos esportivos), notamos um aprofundamento, pois os alunos precisaram mobilizar diversos conhecimentos matemáticos para essa construção, como escala e proporcionalidade, além de decidir inicialmente pelo tipo de gráfico adequado para a representação dos dados apresentados.

4ª série

12 Este outro artigo nos informa a quantidade de lixo produzida a cada dia por habitante, em diversos países. Observe os números, faça os cálculos e construa uma outra tabela como esta com novas linhas para número de dias de 1 a 7.

2 dias → 1,4 kg; 3 dias → 2,1 kg; 4 dias → 2,8 kg; 5 dias → 3,5 kg;
6 dias → 4,2 kg; 7 dias → 4,9 kg

Quantidade de lixo que o brasileiro produz (em quilogramas)	Número de dias
0,7	1

Com o cálculo da quantidade de lixo produzida por habitantes em 7 dias (1 semana), desafie os alunos a calcular a quantidade de lixo produzida por habitante em: 2 semanas, 10 semanas, ..., 52 semanas (1 ano).

Quantidade de lixo que cada habitante produz por dia

País	Quantidade (em quilos)
Estados Unidos	2,0
Canadá	1,7
Holanda	1,5
Suécia	1,2
Inglaterra	1,1
Itália	1,0
Espanha	0,8
Brasil	0,7

Fonte: Compromisso Empresarial para Reciclagem. Dados publicados na Veja, 8/9/2001.

CENTURIÓN, *Marília*. *Porta Aberta Matemática*. Coleção Porta Aberta 4ª série do Ensino Fundamental. São Paulo: FTD, 2005. p.172.

Tarefa: Construir tabela a partir de dados de outra tabela

Técnica: Ler a tabela apresentada no enunciado e destacar o dado necessário para resolver a tarefa: quantidade (em kg) de lixo que cada brasileiro produz por dia: 0,7 kg. A partir desse dado, calcular a quantidade de lixo que cada brasileiro produz em 2, 3, 4, 5, 6 e 7 dias e construir a tabela.

Resolução:

Se em 1 dia, cada brasileiro produz 0,7 kg,

- em 2 dias cada brasileiro produz: $2 \times 0,7$ kg, ou seja, 1,4 kg;

- em 3 dias cada brasileiro produz $3 \times 0,7$ kg, ou seja, 2,1 kg;
- em 4 dias cada brasileiro produz $4 \times 0,7$ kg, ou seja, 2,8 kg;
- em 5 dias cada brasileiro produz $5 \times 0,7$ kg, ou seja, 3,5 kg;
- em 6 dias cada brasileiro produz $6 \times 0,7$ kg, ou seja, 4,2 kg;
- em 7 dias cada brasileiro produz $7 \times 0,7$ kg, ou seja, 4,9 kg.

Quantidade de lixo que o brasileiro produz (em quilogramas)	Número de dias
0,7	1
1,4	2
2,1	3
2,8	4
3,5	5
4,2	6
4,9	7

Discurso teórico-tecnológico: Os conhecimentos matemáticos mobilizados nesta tarefa são: leitura de tabela, proporcionalidade e multiplicação de número na forma decimal por número natural.

Observação: comparando essa atividade (de quantidade de lixo) com a que foi analisada na série anterior (construção de gráfico de média de público em eventos esportivos), percebe-se que, no que diz respeito aos conteúdos do bloco Tratamento da Informação, não houve aprofundamento, pois se trata de uma atividade mais simples que a da série anterior, exigindo apenas leitura de dados de tabela e construção de nova tabela. Contudo, os cálculos envolvidos na situação apresentam números na forma decimal, tornando, assim, o nível de

dificuldade da questão maior em relação às atividades das séries anteriores, que envolviam apenas números naturais.

Discussão sobre os níveis de compreensão de Curcio por série

Em duas das atividades da 1ª série, o aluno é levado a interpretar gráfico de setores, tendo como exigência o nível de compreensão gráfica "*leitura entre os dados*" (Curcio, 1989), pois foi necessário comparar o "tamanho" dos setores. Nas demais atividades, o nível de compreensão requer apenas "*leitura de dados*" (Curcio, 1989) e o tipo de gráfico explorado é o de colunas.

Na 2ª série são trabalhados os gráficos de colunas, de barras, de setores e os pictogramas. O nível de compreensão gráfica predominante é o de "*leitura entre os dados*", apesar de duas atividades requererem o nível de compreensão de "*leitura além dos dados*", quando solicita aos alunos a resposta a uma questão que requer o conhecimento do significado de metade e de dobro.

Na 3ª e 4ª séries, é nítido o aumento no número de questões cujo nível de compreensão gráfica requerido é o de "*leitura além dos dados*". Em geral, as atividades exploram a interpretação de gráficos de forma integrada com conceitos matemáticos de outros blocos de conteúdos desenvolvidos na unidade como, por exemplo, números racionais na forma de fração e na forma decimal e medidas de comprimento.

6.3 Coleção II – Trocando idéias - Matemática

Autoras:

- Maria Inez de Castro Cerullo – Professora com licenciatura e bacharelado em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Professora do Ensino Fundamental e Médio na Escola da Vila, em São Paulo. Produz material didático de Matemática para o curso pré-vestibular da Poli. Leciona desde 1981.
- Maria Tomie Shirahige Sato – Professora com licenciatura e bacharelado em Matemática pela Universidade Norte Paraná. Consultora pedagógica e professora do Colégio São Luís de São Paulo. Leciona desde 1971, com experiência no Ensino Fundamental e Médio.
- Regina Maria Chacur – Professora com licenciatura e bacharelado em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Coordenadora e capacitadora do Projeto de Educação Continuada da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, gerenciado pelo Centro de Estudos da Vila. Professora do Ensino Fundamental e Médio da Escola da Vila, em São Paulo. Leciona desde 1983.

Editora: Scipione

A coleção é formada por 4 volumes organizados em pequenos capítulos, sendo que cada um privilegia um dos blocos de conteúdos: Números e operações, Espaço e forma, Grandezas e medidas e Tratamento da Informação.

Há apenas dois capítulos cujo foco específico é o bloco Tratamento da Informação: um deles está no volume da 1ª série (*Trabalhando com a informação*) e outro no volume da 4ª série (*Probabilidades*). Nos demais capítulos, esse bloco aparece de forma articulada com outros blocos de conteúdos, seja em seções especiais ou em atividades.

Há uma seção especial, cujo nome é *Pesquisar e aprender*, em que o bloco Tratamento da Informação tem grande destaque. Porém, em outras seções como *Unidos, venceremos!*, *Fique fera!* e outras, esse bloco também é bem explorado.

Iniciamos a pesquisa da coleção Trocando idéias – Matemática, que doravante chamaremos de *Coleção II*, pela contagem, por volume, de todas as atividades. Depois, contamos as atividades relativas ao bloco Tratamento da Informação e, finalmente, calculamos a porcentagem do total de atividades correspondente ao bloco Tratamento da Informação. O resultado dessa contagem está na tabela a seguir:

Tabela 5: Dados referentes ao número de atividades dos volumes da *Coleção II*

Volume	Número total de atividades	Número de atividades destinadas ao Tratamento da Informação e % aproximada em relação ao total	
		Nº	%
1ª série	432	33	7,6
2ª série	560	32	5,7
3ª série	582	41	7,0
4ª série	489	55	11,2
Total	2063	161	7,8

Após essa contagem, classificamos as atividades relativos ao bloco Tratamento da Informação da Coleção II em 8 tipos de tarefa

Tabela 6: Número de atividades por tipo de tarefa em cada volume da *Coleção II*

Tipo de tarefa	Volume				
	1ª série	2ª série	3ª série	4ª série	Coleção II
Construção de tabela	6	2	4	6	18
Leitura e interpretação de tabela	8	14	19	17	58
Construção de gráfico	7	3	2	2	14
Leitura e interpretação de gráfico	5	8	12	12	37
Pesquisa com coleta de dados e representação de resultados	2	1	3	1	7
Organização e representação de dados de pesquisa já realizada	3	0	0	0	3
Enumeração de possibilidades de combinações de elementos	2	4	1	1	8
Cálculo de probabilidade	0	0	0	16	16
Total	33	32	41	55	161

Partindo dos dados da tabela anterior, calculamos a porcentagem correspondente a cada tipo de tarefa, em relação ao total de atividades de Tratamento da Informação, por volume e de toda a *Coleção II*.

Tabela 7: Frequência relativa de atividades por tipo de tarefa, por volume e da *Coleção II* completa, em relação ao total de atividades de Tratamento da Informação

Tipo de tarefa	Porcentagem aproximada de cada tipo de tarefa por volume e na coleção				
	1ª série	2ª série	3ª série	4ª série	Coleção II
Construção de tabela	18,0	6,3	9,8	10,9	11,2
Leitura e interpretação de tabela	24,0	43,8	46,3	30,9	36,0
Construção de gráfico	21,0	9,4	4,9	3,6	8,7
Leitura e interpretação de gráfico	15,0	25,0	29,3	21,8	23,0
Pesquisa com coleta de dados e representação de resultados	6,0	3,1	7,3	1,8	4,3
Organização e representação de dados de pesquisa já realizada	9,0	0	0	0	1,9
Enumeração de possibilidades de combinações de elementos	6,0	12,5	2,4	1,8	5,0
Cálculo de probabilidade	0	0	0	29,0	9,9

6.3.1 – Algumas considerações gerais sobre a *Coleção II*

Com os dados das tabelas 5, 6 e 7, podemos fazer algumas considerações sobre a *Coleção II*.

- O volume da 4ª série é o que apresenta maior percentual de atividades de Tratamento da Informação em relação ao total de atividades do livro (11,2% das atividades); enquanto que no volume da 2ª série apenas 5,7% das atividades do livro correspondem ao bloco Tratamento da Informação.
- Cerca de 47% das atividades do bloco Tratamento da Informação dessa coleção envolvem tabelas, seja para construção, leitura ou interpretação; as atividades com gráficos correspondem a aproximadamente 32% do total.

- Em todos os volumes há atividades envolvendo pesquisa com coleta de dados e representação de resultados realizada pelos próprios alunos. No volume da 4ª série esse tipo de tarefa aparece em menor proporção (1,8%) e na 3ª série com maior proporção (7,3%).
- As atividades envolvendo contagem de combinações de elementos de coleções aparecem nos quatro volumes. O mesmo não ocorre com atividades para desenvolver a noção de probabilidade, pois estas se apresentam apenas em um capítulo específico na 4ª série.

6.3.2 Algumas considerações específicas sobre a *Coleção II*

Sobre Tabelas

O enfoque dado para atividades de leitura e interpretação de tabelas é maior que o dado para a construção de tabelas nos quatro volumes da coleção.

Grande parte das atividades com tabelas tem objetivo de aplicação de conceitos estudados no capítulo, como adição, subtração, multiplicação, divisão, comparação de números, conceito de dobro, proporção, unidades de medida e outros; essas atividades fazem articulação intra-matemática.

A elaboração de textos e questões tendo como inspiração os dados apresentados em tabelas e a leitura e interpretação de tabelas de dupla entrada começam a ser propostas a partir da 2ª série.

Na 3ª série os alunos são levados a construir tabelas de dupla entrada a partir de gráficos de colunas duplas.

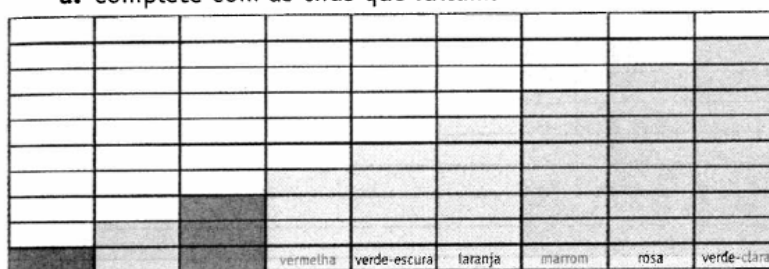
Na 3ª e 4ª séries, há um número maior de situações contextualizadas e reais com dados apresentados em tabelas, estatísticas ou não, do que nas séries anteriores. Nas situações reais a importância da organização de dados em tabelas fica mais evidente e significativa para os alunos. Por exemplo: as tabelas se apresentam em notas fiscais, anúncios de cinema e de lojas, boletins etc.

Sobre Gráficos

No início do volume da 1ª série, algumas atividades envolvendo pintura de quadrinhos em colunas, sendo cada uma usada para representar um número, preparam, de forma intuitiva, os alunos para a construção de gráficos de colunas, sem, contudo, respeitar o espaço que deve haver entre as colunas.

11. Ajude Isadora a formar uma escada com as tiras coloridas.

a. Complete com as tiras que faltam:



b. Há algum segredo para formar a escada? Escreva que segredo é esse.

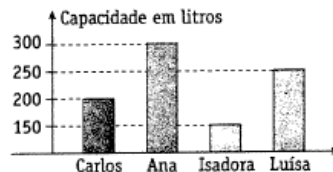
Comçar a escada com o menor número de degraus (tira azul, com um quadrinho); em seguida, colocar a tira com um quadrinho a mais (tira amarela, com dois quadrinhos), aumentando de um em um, até o maior degrau, no topo da escada (tira verde-clara, com nove quadrinhos).

Orientação: Se achar conveniente, faça esta atividade oralmente.

CERULLO, Maria Inez de Castro; SATO, Maria Tomie Shirahige; CHACUR, Regina Maria. *Trocando idéias Matemática*. Coleção Trocando idéias da 1ª serie do Ensino Fundamental. São Paulo: Scipione, 2004.p.57.

No volume da 2ª série, os gráficos de colunas continuam a ser explorados, tanto para leitura e interpretação como para construção, mas mudaram da escala “de 1 em 1”, ou seja, cada quadrinho valendo 1, para outras escalas, como “de 10 em 10”, “de 20 em 20”, “de 50 em 50”. Além disso, alguns gráficos de colunas aparecem sem malha quadriculada, tornando-os mais difíceis de serem compreendidos pelos alunos. Um desses gráficos pode induzir a erro por trazer um registro de escala incorreto no eixo vertical: 150 litros estão representados por um segmento de medida igual à de outros segmentos que representam 50 litros.

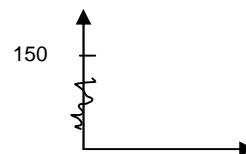
12. Este gráfico representa a capacidade das caixas-d'água na casa de alguns alunos:



- a. Quantos litros ao todo cabem nas quatro caixas-d'água?
900 litros.
- b. Escreva, por extenso e em ordem crescente, a capacidade das caixas-d'água. Cento e cinquenta, duzentos, duzentos e cinquenta, trezentos.

CERULLO, Maria Inez de Castro; SATO, Maria Tomie Shirahige; CHACUR, Regina Maria. *Trocando idéias Matemática*. Coleção Trocando idéias da 2ª série do Ensino Fundamental. São Paulo: Scipione, 2004 p.165

Nesse caso deveria ter sido utilizado o recurso ao lado:

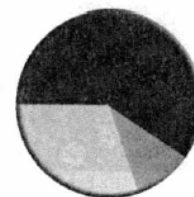


Ainda na 2ª série, os alunos são levados a elaborar questões para os colegas responderem, tomando como base um gráfico de colunas construído por eles.

O gráfico de setores e o de colunas duplas aparecem pela primeira vez no volume da 3ª série.

1. Foi feita uma pesquisa sobre o tipo de filme preferido pelos alunos da 3ª série A. Essa classe tem 28 alunos e todos estavam presentes no dia da pesquisa. Observe o resultado no gráfico a seguir:

legenda	
	ficção científica
	desenho animado
	suspense

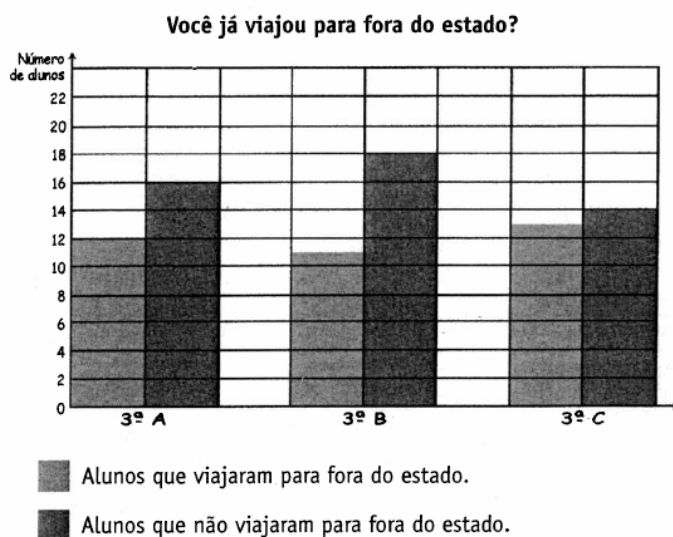


De acordo com o gráfico, responda em seu caderno:

- a. Que tipo de filme foi o mais votado? Suspense.
- b. Que tipo de filme ficou em 2º lugar? Ficção científica.
- c. Que tipo de filme ficou em último lugar? Desenho animado.
- d. Mais da metade da classe prefere que tipo de filme? Suspense.
- e. Aproximadamente, quantos alunos escolheram o tipo mais votado? Escolha o intervalo mais provável. Entre 15 e 18 alunos.
- entre 10 e 14 alunos
 - entre 15 e 18 alunos
 - entre 21 e 25 alunos

CERULLO, Maria Inez de Castro; SATO, Maria Tomie Shirahige; CHACUR, Regina Maria. *Trocando idéias Matemática*. Coleção Trocando idéias da 3ª série do Ensino Fundamental. São Paulo: Scipione, 2004.p.48.

2. O gráfico a seguir mostra quantos alunos das 3ª série já viajaram para fora de seu estado:



Calcule mentalmente e responda no caderno.

- a. Quantos alunos das três turmas da 3ª série já viajaram para fora do seu estado? 36.
- b. Em qual das três turmas o número de alunos que já viajou é maior? 3ª C.
- c. Quantos alunos das três turmas da 3ª série não viajaram para fora do seu estado? 48.
- d. Em qual das três turmas o número de alunos que já viajou é menor? 3ª B.
- e. Qual é o total de alunos das três turmas? 84.
- f. Crie uma tabela com os dados do gráfico. Resposta pessoal.
- g. Converse com a sua classe e faça essa pesquisa na sala de aula.

CERULLO, Maria Inez de Castro; SATO, Maria Tomie Shirahige; CHACUR, Regina Maria. *Trocando idéias Matemática*. Coleção Trocando idéias da 3ª série do Ensino Fundamental. São Paulo: Scipione, 2004.p.49.

Na 3ª e 4ª séries, há um número maior de situações contextualizadas com dados apresentados em gráficos do que nas séries anteriores, assim como ocorre com as atividades com tabelas.

Os gráficos de setores das atividades do volume da 4ª série apresentam porcentagens; o que não ocorre nas séries anteriores.

No volume da 4ª série é explorado pela primeira vez o gráfico de linha, tendo como contexto a altura de uma pessoa no decorrer de 18 anos.

Também no volume da 4ª série, aparece pela primeira vez um gráfico de linhas duplas e o contexto, nesse caso, é o de temperatura máxima e mínima nos 10 primeiros dias de um mês.

Creemos que seja oportuno o questionamento: “é adequado ao nível de escolaridade trabalhar com gráficos de linhas na 4ª série?” Creemos que seja mais adequado trabalhar com este tipo de gráfico na 5ª ou na 6ª série, pois nos PCN do Ensino Fundamental de 1ª a 4ª séries não há explicitado que os gráficos de linhas devam ser estudados nesse nível de escolaridade. Contudo, muitos dos livros aprovados na avaliação do PNLD apresentam esse tipo de gráfico. Entendemos que essa questão é discutível, além de depender do nível dos alunos e do nível de compreensão gráfica exigida na questão. Talvez essa discussão pudesse ser um incentivo a outra pesquisa.

Sobre representação de dados coletados em uma pesquisa

Como já exposto anteriormente nesse trabalho, na *Coleção II*, desde a 1ª série as autoras exploram atividades com pesquisa envolvendo coleta de dados realizada pelos alunos e posterior representação em tabela ou gráfico. Porém, isso ocorre em um número reduzido de atividades, aproximadamente 4% das atividades de Tratamento da Informação da coleção.

Sobre combinatória e probabilidade

Desde a 1ª série os alunos são levados a identificar possíveis maneiras de combinar elementos de duas coleções e de contabilizá-las usando estratégias pessoais.

No volume da 2ª série, a quantidade de atividades envolvendo o cálculo do número de combinações que podem ser feitas com elementos de dois conjuntos é

maior do que nas outras séries. Um exemplo de atividades desse tipo consiste em identificar e contabilizar diferentes formas de se vestir com duas peças de roupa (uma blusas e uma saia), tendo 3 blusas e 4 saias disponíveis. Não se deixa explícito que podemos calcular essa quantidade por meio de uma multiplicação (no exemplo: $3 \times 4 = 12$).

Ainda na 2ª série, há uma atividade que solicita que os alunos formem palavras mudando a ordem das letras (anagramas).


Na 4ª série a combinatória é explorada de forma integrada com a probabilidade. Nessa série há um capítulo completo destinado às noções de probabilidade. Os alunos são levados a realizar experiências repetitivas como, por exemplo, jogar uma moeda por 20 vezes e anotar os resultados em uma tabela, para depois contabilizar o número de resultados cara e o número de resultados coroa. Depois, os alunos formam grupos de 4 ou 5 integrantes para anotar em uma mesma tabela o resultado que todos obtiveram. Assim, eles percebem que a chance ou probabilidade de uma moeda ser lançada e o resultado sair cara é de 1 em 2, ou $\frac{1}{2}$, ou de 50%.

6.3.3 Análise das atividades

Selecionamos quatro atividades da *Coleção II*, sendo uma de cada volume, para analisar segundo a praxeologia de Chevallard (1991), identificando a tarefa, a técnica e o discurso teórico-tecnológico. A partir da atividade da 2ª série, escrevemos sob o título *Observação* uma comparação das tarefas das séries anteriores com a que acaba de ser analisada, buscando destacar aprofundamentos e ou diferenças entre elas. Depois, apresentamos uma discussão sobre os níveis de compreensão de Curcio (1989) em cada série.

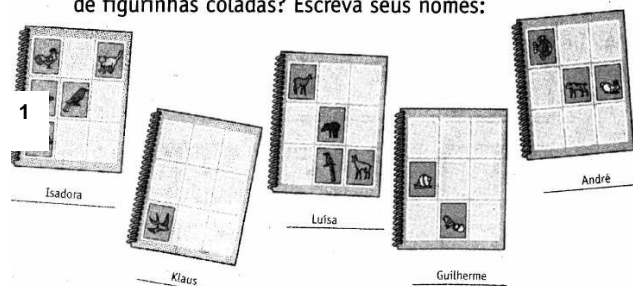
1ª série

5. Luísa, Guilherme, André, Klaus e Isadora jogam figurinha. Veja quantas cada um ganhou:



	figurinhas
Luísa	4
Guilherme	2
André	3
Klaus	1
Isadora	5

- a. Quem ganhou mais figurinhas? _____ Isadora.
- b. Quem ganhou menos figurinhas? _____ Klaus.
- c. Quantas figurinhas as meninas ganharam juntas? _____ 9
- d. Quais são as duas crianças que ganharam menos figurinhas?
_____ Guilherme e Klaus.
- e. Quantas figurinhas Guilherme e Klaus ganharam juntos? _____ 3
- f. Qual é o total de figurinhas dos três meninos? _____ 6
- g. As crianças colaram as figurinhas em seus álbuns. Você consegue descobrir de quem são os álbuns pela quantidade de figurinhas coladas? Escreva seus nomes:



CERULLO, Maria Inez de Castro; SATO, Maria Tomie Shirahige; CHACUR, Regina Maria. *Trocando idéias Matemática*. Coleção Trocando idéias da 1ª série do Ensino Fundamental. São Paulo: Scipione, 2004.p.106.

Tarefas (a, b, d): Comparar dados representados em tabelas

Técnicas (a, b, d) : Ler a tabela, associando cada valor (número de figurinhas) com sua respectiva variável (uma das cinco crianças).

Comparar as quantidades de figurinhas para identificar o maior e o menor número.

Identificar na tabela a criança que corresponde ao maior número e a criança que corresponde ao menor número.

Identificar os dois menores números da tabela.

Resolução:

“Quem ganhou mais figurinhas” Foi Isadora porque 5 é o maior número da coluna onde estão representadas as quantidades de figurinhas.

“Quem ganhou menos figurinhas?” Foi Klaus porque 1 é o menor número da coluna onde estão representadas as quantidades de figurinhas.

“Quais são as duas crianças que ganharam menos figurinhas?” Foram Guilherme e Klaus porque 1 e 2 são os dois menores números da coluna onde estão representadas as quantidades de figurinhas.

Discursos teórico-tecnológicos (a, b, d): Os conhecimentos matemáticos mobilizados nestas tarefas são: sistema de numeração, comparação de números naturais e ordenação de números naturais.

Tarefas (c, e, f): Operar com dados obtidos a partir da leitura de tabelas.

Técnicas (c, e, f): Ler a tabela, associando cada valor (número de figurinhas) com sua respectiva variável (uma das cinco crianças).

Identificar os nomes que são de meninas e os nomes que são de meninos.

Somar os números de figurinhas das meninas, somar os números de figurinhas de Guilherme e Klaus e somar os números de figurinhas dos meninos

Resolução:

“Quantas figurinhas as meninas ganharam juntas?” Há dois nomes de meninas na tabela: Luísa e Isadora, que ganharam respectivamente 4 e 5 figurinhas. Então, as meninas ganharam juntas 9 figurinhas, pois: $4 + 5 = 9$

“Quantas figurinhas Guilherme e Klaus ganharam juntos?” Eles ganharam 3 figurinhas, pois: $2 + 1 = 3$

“Qual é o total de figurinhas dos três meninos?” O total de figurinhas dos três meninos é 6 figurinhas, pois: $2 + 3 + 1 = 6$

Discursos teórico-tecnológicos (c, e, f): O conhecimento matemático mobilizado nestas tarefas é adição de números naturais.

Tarefa g: Identificar número por meio de contagem.

Técnica g: Contar as figurinhas de cada álbum e buscar o resultado na tabela.

Após reconhecer o número que é o resultado da contagem, verificar a criança correspondente.

Resolução:

1º álbum: Isadora (pois contamos 5 figurinhas); 2º álbum: Klaus (pois contamos 1 figurinha); 3º álbum: Luísa (pois contamos 4 figurinhas); 4º álbum: Guilherme (pois contamos 2 figurinhas); 5º álbum: (pois contamos 3 figurinhas).

Discurso teórico – tecnológico g: Os conhecimentos matemáticos mobilizados nesta tarefa são: contagem e registro de números por meio de algarismos.

2ª série

9. A 2ª série vai eleger seus representantes de classe. Cada turma elege um par de alunos: um menino e uma menina. Veja os candidatos:



Responda em seu caderno:

- a. Quais são os possíveis pares de crianças que poderão representar a turma? Existem 6 possibilidades. São elas: 1- Isadora e André; 2- Isadora e Fernando; 3- Isadora e Carlos; 4- Luísa e André; 5- Luísa e Fernando; 6- Luísa e Carlos; 7- Ana e André; 8- Ana e Fernando; 9- Ana e Carlos.
- b. Um dia antes da eleição, Ana desistiu da candidatura. Quantos pares possíveis permaneceram? 3 meninas e 2 meninos permitem formar $3 \times 2 = 6$ pares. Ou seja, 6 pares: $3 \times 2 = 6$.
- c. Se 4 meninas e 3 meninos quisessem participar, quantos pares poderiam ser formados? 4 meninas: A, B, C e D; 3 meninos: P, Q e R. 12 pares: $4 \times 3 = 12$.
- d. Se 6 meninas e 5 meninos quisessem participar, quantos pares poderiam ser formados? 30 pares: $6 \times 5 = 30$.

CERULLO, Maria Inez de Castro; SATO, Maria Tomie Shirahige; CHACUR, Regina Maria. *Trocando idéias Matemática*. Coleção Trocando idéias da 2ª série do Ensino Fundamental. São Paulo: Scipione, 2004.p.200.



Tarefas (a, b): Listar possíveis combinações de elementos de duas coleções.

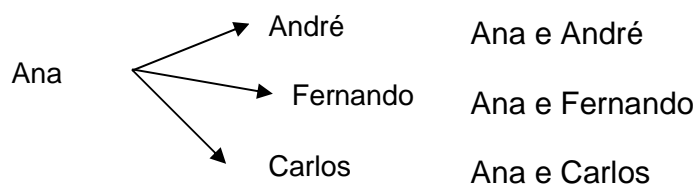
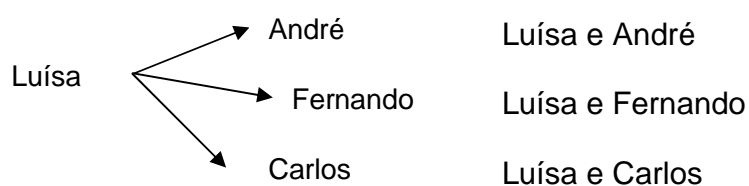
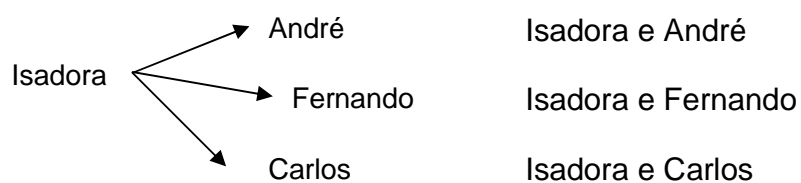
Técnicas (a, b): Fazer listagem das possibilidades ou um esquema chamado “árvore de possibilidades” como estratégia para obter os pares de crianças (um menino e uma menina) que podem ser formados a partir de um grupo de crianças com 3 meninas e 3 meninos.

Resolução:

Listagem:

Isadora e André	Luísa e André	Ana e André
Isadora e Fernando	Luísa e Fernando	Ana e Fernando
Isadora e Carlos	Luísa e Carlos	Ana e Carlos

Ou árvore de possibilidades



Se Ana desistiu da candidatura, sobram 6 pares possíveis de 1 menino e 1 menina. Basta contá-los na “árvore de possibilidades” lembrando de não contar a parte da árvore que contém Ana.

Discursos teórico-tecnológicos: Os conhecimentos matemáticos mobilizados nestas tarefas são enumeração de possibilidades de combinações de elementos e princípio fundamental da contagem

Tarefas (c, d): Contabilizar combinações possíveis de elementos de duas coleções.

Técnicas (c, d): Para contabilizar os pares de crianças na situação de serem 4 meninas e 3 meninos ou 6 meninas e 5 meninos, fazer novamente uma “árvore de possibilidades e, depois, contar os pares formados” ou enumerar as possibilidades de combinações de um menino e uma menina ou obter o resultado pelo princípio multiplicativo da contagem.

Resolução:

Para 4 meninas e 3 meninos, o número de pares de crianças formados por um menino e uma menina pode ser obtido pelo resultado da multiplicação 3×4 , ou seja, são 12 os pares de crianças.

Para 6 meninas e 5 meninos, o número de pares de crianças formados por um menino e uma menina pode ser obtido pelo resultado da multiplicação 6×5 , ou seja, são 30 os pares de crianças.

Discursos teórico-tecnológicos (c,d) : Os conhecimentos matemáticos mobilizados nestas tarefas são enumeração de possibilidades de combinações de elementos e princípio fundamental da contagem.

Observação: dentro da atividade da 2ª série as tarefas referem-se à contabilização das possibilidades de combinações de elementos: de forma gradual, os alunos são levados a listar as possibilidades nas atividades a, b, c. Para o item d, a idéia é que os alunos utilizem o princípio fundamental da

contagem. Percebe-se nitidamente o aumento do nível de dificuldade no decorrer das atividades da 1ª para a 2ª série e mesmo dentro do livro da 2ª série.

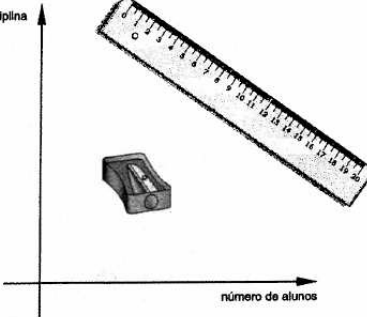
3ª série

UM POR TODOS...

UNIDOS, VENCEREMOS!

Entreviste pessoas bem diferentes e pergunte qual a importância das disciplinas que vocês estudam. Depois, verifique qual a preferência dos colegas de classe em relação a estas disciplinas.

Discuta com seus colegas as respostas que você obteve na pesquisa. Finalmente, organize um gráfico com as preferências.



CERULLO, Maria Inez de Castro; SATO, Maria Tomie Shirahige; CHACUR, Regina Maria. *Trocando idéias Matemática*. Coleção Trocando idéias da 3ª serie do Ensino Fundamental. São Paulo: Scipione, 2004.p.139.

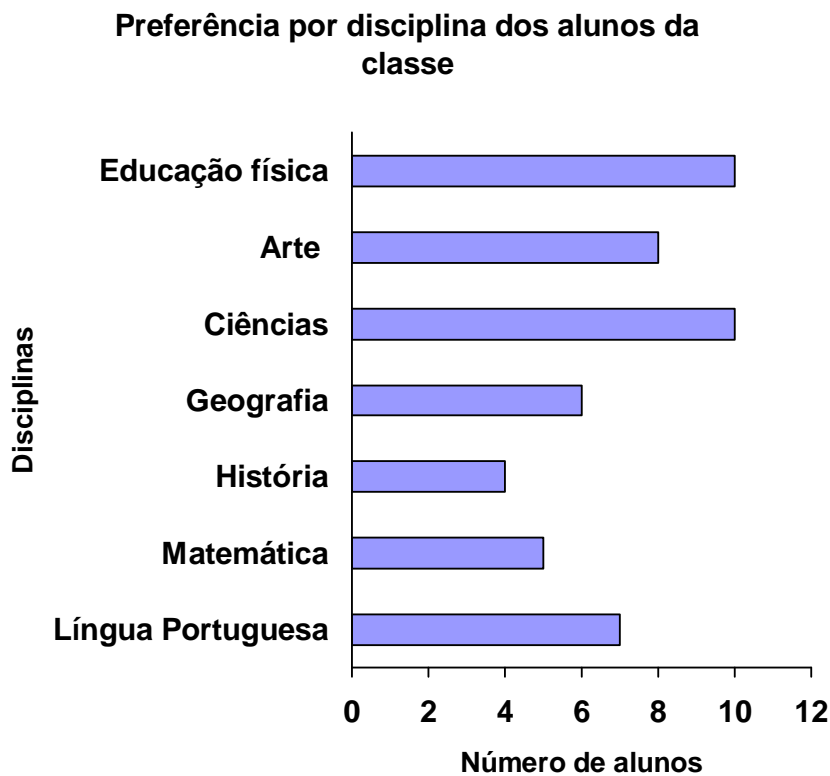
Tarefa: Construir gráfico para representar resultado de pesquisa

Técnica: Após coleta, organizar os dados em uma tabela como mostramos a seguir em um exemplo de resposta.

Exemplo de resposta:

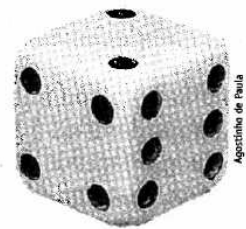
Disciplina	Número de alunos
Língua portuguesa	7
Matemática	4
História	4
Geografia	7
Ciências	10
Arte	6
Educação física	10

Não se especifica o tipo de gráfico na atividade. Então, faremos um gráfico de barras.



4ª série

- 4.** Pegue um dado igual ao que está aqui representado.
- Quais são os possíveis números que você pode obter ao jogá-lo?
 - Ao jogar o dado, qual é a probabilidade de aparecer o número 5 na face superior?



a. Pode dar resultado 1, 2, 3, 4, 5 ou 6; b. A probabilidade é de $1/6$ para cada face.

CERULLO, Maria Inez de Castro; SATO, Maria Tomie Shirahige; CHACUR, Regina Maria. *Trocando idéias Matemática*. Coleção Trocando idéias da 3ª série do Ensino Fundamental. São Paulo: Scipione, 2004.p.193.

Tarefa 1: Listar os possíveis resultados em um lançamento de um dado

Técnica 1: Observar o dado e identificar os 6 números que podem ser obtidos no seu lançamento.

Resposta: os possíveis números que podem ser obtidos são 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

Discurso teórico – tecnológico 1: Os conhecimentos matemáticos mobilizados nesta tarefa é o de identificar os possíveis resultados de um experimento, ou seja, o espaço amostral.

Tarefa 2: Calcular a probabilidade de um evento

Técnica 2: A chance ou probabilidade de aparecer o número 5 na face superior é 1 em 6 ou $\frac{1}{6}$ pois só há um número 5 no dado e há 6 resultados possíveis no lançamento de um dado.

Discurso teórico – tecnológico 2: O conhecimento matemático mobilizado nesta tarefa é o conceito de probabilidade de ocorrência de um determinado evento.

Discussão sobre os níveis de compreensão de Curcio por série

Na 1ª “série, são propostas atividades cujo nível de compreensão gráfica é de “leitura dos dados” e outras atividades de nível “*leitura entre os dados*”. segundo Curcio (1989).

Na 2ª série, em uma atividade, cujo nível de compreensão gráfica é de leitura “*entre os dados*”, o pictograma aparece pela primeira vez. Ainda na 2ª série, há uma atividade com gráfico de colunas que requer dos alunos o nível de compreensão gráfica de “*além dos dados*” pela primeira vez na coleção.

A maioria das atividades com gráficos da 3ª e 4ª séries exigem dos alunos o nível de compreensão gráfica de “*leitura além dos dados*”.

No volume da 4ª série é explorado pela primeira vez o gráfico de linha, tendo como contexto a altura de uma pessoa no decorrer de 18 anos. Nessa atividade o nível de compreensão gráfica é de “*leitura entre os dados*”.

Considerações finais

É notório e indiscutível que as crianças devem estudar Matemática desde os primeiros anos escolares. Concordamos com Chevallard, Bosch e Gascón (2001) quando afirmam que ensinar Matemática nas escolas é a resposta a uma necessidade individual e social, pois cada pessoa deve saber um pouco de Matemática para resolver ou minimamente reconhecer que devem ser resolvidas ou, ainda, para pedir a um matemático que solucione as questões problemáticas com os quais se depara na convivência com as demais pessoas.

O desafio é descobrir que Matemática deve ser estudada na escola para adquirir a cultura básica para viver em sociedade.

Acreditamos que o bloco de conteúdo Tratamento da Informação do currículo de Matemática é parte integrante dessa cultura básica que todos devemos ter. Nessa perspectiva, quantificamos em dois, os principais motivos que nos levaram a essa pesquisa:

- um deles é porque acreditamos que o estudo dos conteúdos do bloco Tratamento da Informação é de grande importância na formação de um cidadão, e, portanto, devem ser desenvolvidos com os alunos desde as séries iniciais do Ensino fundamental;
- o outro motivo é porque entendemos que o livro didático é uma ferramenta poderosa no processo ensino-aprendizagem; e sendo assim, é de grande relevância analisar coleções de livros didáticos aprovadas em avaliações como o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), para verificar se os textos dessas coleções atendem as orientações propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e se permitem desenvolver o raciocínio estatístico.

As coleções analisadas foram:

- *Coleção I: Porta aberta - Matemática* de Marília Centurión (Editora FTD)
- *Coleção II: Trocando idéias – Matemática* de Maria Inez de Castro Cerulio, Regina Maria Chacur e Maria Tomie Shirahige Sato (Editora Scipione)

Nossas questões de pesquisa foram:

- 1. Qual é a organização matemática que essas duas coleções de livros didáticos de 1ª a 4ª série aprovados pelo PNLD 2007 apresentam em relação aos conteúdos do bloco Tratamento da Informação?**
- 2. Tal organização favorece o desenvolvimento do raciocínio estatístico? As atividades envolvendo gráfico permitem aos alunos atingir o nível de leitura “além dos dados” (Curcio 1987), tendo passado por uma aprendizagem gradual?**
- 3. A abordagem desses conteúdos atende as orientações propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)?**

A seguir, apresentamos as respostas às nossas questões de pesquisa para as coleções analisadas.

De acordo com o exposto no capítulo VI, podemos concluir que a organização matemática das *Coleções I e II*, em relação ao bloco Tratamento da Informação, atende as orientações propostas pelos PCN e pode favorecer o desenvolvimento do raciocínio estatístico, uma vez que as atividades propostas nos livros e no manual do professor permitem que:

- a partir da coleta, organização e descrição de dados, os alunos valorizem as tabelas e os gráficos, vendo-os como uma forma de comunicação de informações de leitura rápida e eficiente;
- os alunos se tornem capazes de ler e interpretar dados apresentados sob a forma de tabelas e gráficos;

- os alunos, a partir da leitura e interpretação dos dados, percebam que podem fazer inferências e tomar decisões;
- os alunos identifiquem possíveis maneiras de combinar elementos de coleções e de contabilizá-las usando estratégias pessoais ou o princípio multiplicativo da contagem;
- os alunos desenvolvam as noções de probabilidade.

As atividades envolvendo construção, leitura e interpretação de gráficos propostas pelas *Coleções I e II* permitem aos alunos atingir de forma gradual o nível de compreensão gráfica de leitura “*além dos dados*” (Curcio, 1989).

É importante ressaltar em nossas considerações finais que concordamos com as afirmações feitas no Guia do livro didático 2007 sobre o papel do livro didático no processo ensino-aprendizagem:

Não é demais insistir que, apesar de toda sua importância, o livro didático não deve ser o único suporte do trabalho pedagógico do professor. É sempre desejável buscar complementá-lo, seja para ampliar suas informações e as atividades nele propostas ou contornar suas deficiências, seja para adequá-lo ao grupo de alunos que o utilizam. (Guia do livro didático 2007: Matemática – séries/anos iniciais do ensino fundamental. Brasília: Secretaria de Educação Básica, 2006, p.9)

Portanto, entendemos que o professor pode enriquecer seu trabalho na sala de aula se desenvolver com os alunos as propostas expressas no Manual do professor, assim como outras que não estão presentes nos livros, como construção de tabelas ou gráficos com base em informações contidas em textos jornalísticos, conforme sugerem os PCN, e mais outras que envolvem pesquisas que possibilitam a coleta de dados e posterior representação dos resultados.

Gostaríamos, ainda, de deixar registradas algumas questões que foram surgindo no decorrer desse trabalho e que podem incentivar outras pesquisas envolvendo análise de livros didáticos.

Talvez fosse relevante e de interesse para pesquisadores e educadores fazer uma análise comparativa entre as coleções de livros de Matemática mais adotadas pelas escolas da rede particular e as coleções de livros de Matemática bem avaliadas no PNLD.

Quais são as semelhanças e as diferenças entre essas coleções?

Como é a organização matemática desses livros didáticos do 1º ao 5º ano em relação ao bloco de conteúdos Espaço e forma?

Como é a organização matemática desses livros didáticos do 1º ao 5º ano em relação ao bloco de conteúdos Números e operações?

Como é a organização matemática desses livros didáticos do 1º ao 5º ano em relação ao bloco de conteúdos Grandezas e medidas?

Essas coleções mais adotadas pela rede particular atendem as orientações dos PCN?

Referências

- ALMOULOUD, Saddo Ag. *Fundamentos da didática da matemática*. Curitiba: UFPR, 2007
- BERNAL, Márcia Maria. *Estudo do Objeto proporção: elementos de sua organização matemática como objeto a ensinar e como objeto ensinado*. Dissertação (Mestrado) UFSC. Florianópolis: 2004. p. 18-22
- BRASIL, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental)*. Brasília: SEF/MEC, 1997.
- _____, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental)*. Brasília: SEF/MEC, 1998.
- _____, SECRETARIA DA EDUCAÇÃO BÁSICA. *Guia do livro didático 2007: Matemática – séries/anos iniciais do ensino fundamental*. Brasília: Secretaria de Educação Básica, 2006.
- CARVALHO, João Bosco Pitombeira de. In *Educação matemática e políticas públicas*. 2007. Disponível em: www3.fe.usp.br/seções/ebook/mat_pol/cont/5.swf
- CHEVALLARD, Yves. *La transposition didactique*. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, 1991.
- CHEVALLARD, Yves; BOSCH, Mariana; GASCÓN, Josep. *Estudar matemáticas: o elo perdido entre o ensino e aprendizagem*. Porto Alegre, Artmed, 2001.
- CAZORLA, Irene Mauricio. *A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos*. Campinas: 2002. Tese (Doutorado em Educação.) UNICAMP.
- CENTURIÓN, Marília. *Porta Aberta Matemática*. Coleção Porta Aberta de 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental. São Paulo: FTD, 2005.

CERULLO, Maria Inez de Castro; SATO, Maria Tomie Shirahige; CHACUR, Regina Maria. *Trocando idéias Matemática*. Coleção Trocando idéias de 1ª a 4ª serie do Ensino Fundamental. São Paulo: Scipione, 2004.

CURCIO, F. R. *Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs*. Journal for Research in Mathematics Education, v.18, n.5, p. 382-393, 1987.

CURCIO, F. R. *Developing graph comprehension*. Virginia: National Council of Teachers of Mathematics. p. 5-6 1989.

DANTE, Luiz Roberto. *Livro Didático de Matemática: Uso ou Abuso?* In: Em aberto. Brasília, v.26, n.69, p.52-58, jan/mar. 1996.

FRIOLANI, Luis Cesar. *O pensamento estocástico nos livros didáticos do ensino fundamental*. Dissertação (Mestrado profissional em ensino de matemática. PUC/SP, São Paulo, 2007.

LOPES, Celi Aparecida Espasandin; MORAM, Regina Célia Carvalho Pinto. *A estatística e a probabilidade através das atividades propostas em alguns livros didáticos brasileiros recomendados para o Ensino Fundamental* (Artigo publicado nos anais da Conferência Internacional: Experiências e Perspectivas do Ensino da Estatística. Florianópolis. Setembro de 1999 – Desafios para o século XXI. (p. 167-174)

MACHADO, Nilson José Machado. *Sobre Livros Didáticos: quatro pontos*. In Em aberto. Brasília, v. 26, n.69, p.22-27, jan/mar. 1996.

PINKER, S. A theory of graph comprehension. In R. Freedle (Ed), *Artificial intelligence and the future testing*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, p. 73-126. 1990.

Anexo 1 - Ficha de avaliação do PNLD do Guia de livros didáticos – PNLD 2007



Ficha de avaliação

Código da coleção	
Código do parecerista	
Classificação	(Excluída ou aceita)

- Para cada item da ficha, o parecerista deve indicar umas das opções: “Sim”, “Parcialmente” ou “Não”. Nos itens que se referem a critérios de exclusão há, apenas, as opções “Sim” ou “Não”.
- Para efeito desta avaliação, o termo ‘conteúdo’ significa: conceitos, relações entre conceitos, procedimentos e algoritmos matemáticos.

I Descrição sumária da coleção de livros didáticos

(Estrutura da obra. Sumário dos conteúdos)

II Aspectos teórico-metodológicos

1. Conteúdo matemático	
1.1 – A coleção apresenta adequadamente os conhecimentos relativos a números e operações; geometria; grandezas e medidas; tratamento da informação, quanto a:	
1.1.1 – seleção	
1.1.2 – distribuição	
1.1.3 – articulação entre o conhecimento novo e o já abordado	
1.1.4 – articulação entre os diferentes significados de um mesmo conteúdo	
1.1.5 – articulação entre os diversos campos da Matemática	
1.1.6 – articulação entre as diferentes representações matemáticas (língua materna, linguagem simbólica, desenhos, gráficos, tabelas, diagramas, ícones etc.)	
1.1.7 – equilíbrio entre conceitos, procedimentos e algoritmos	
1.1.8 – sistematização dos conteúdos	
1.2 – A coleção apresenta os conteúdos sem:	
1.2.1 – erro conceitual	
1.2.2 – indução ao erro	
1.3 – Na coleção, os conhecimentos matemáticos são contextualizados de forma significativa, no que diz respeito:	
1.3.1 – às práticas sociais atuais	
1.3.2 – à história da Matemática	
1.3.3 – a outras áreas do conhecimento	

2. Formação de conceitos, habilidades e atitudes	
2.1 – A coleção contribui para a compreensão dos conceitos e procedimentos matemáticos, favorecendo a atribuição de significados aos conteúdos	
<ul style="list-style-type: none"> Nos itens 2.2, 2.4 e 2.6, as opções a serem indicadas pelos pareceristas são “Com destaque”, “Suficientemente” ou “Raramente”. 	
2.2 – A coleção favorece o desenvolvimento de competências complexas como:	
2.2.1 – observar, explorar e investigar	
2.2.2 – estabelecer relações, classificar e generalizar	
2.2.3 – argumentar, tomar decisões e criticar	
2.2.4 – visualizar	
2.2.5 – utilizar a imaginação e a criatividade	
2.2.6 – conjecturar e provar	
2.2.7 – expressar e registrar idéias e procedimentos	
2.3 – A coleção valoriza o papel do aluno na construção do conhecimento matemático levando em conta, inclusive, seus conhecimentos:	
2.3.1 – prévios	
2.3.2 – extra-escolares	
2.4 – A coleção apresenta situações que envolvem:	
2.4.1 – questões abertas	
2.4.2 – desafios	
2.4.3 – problemas com nenhuma solução ou com várias soluções	
2.4.4 – utilização de diferentes estratégias na resolução de problemas	
2.4.5 – comparação de diferentes estratégias na resolução de problemas	
2.4.6 – verificação de processos e resultados pelo aluno	
2.4.7 – formulação de problemas pelo aluno	
2.4.8 – cálculo mental	
2.4.9 – cálculo por estimativa	
2.5 – A coleção incentiva a interação entre alunos	
2.6 – A coleção estimula a utilização de recursos didáticos diversificados:	
2.6.1 – materiais concretos	
2.6.2 – recursos tecnológicos	
2.6.3 – leituras complementares	

3. Linguagem	
3.1 – A linguagem utilizada na coleção é adequada ao aluno a que se destina quanto:	
3.1.1 – ao vocabulário	
3.1.2 – à clareza da apresentação dos conteúdos e da formulação das instruções	
3.1.3 – ao emprego de vários tipos de textos	

III. Construção da cidadania

1 – A coleção, no texto e nas ilustrações, é livre de preconceitos ou estereótipos que levem a discriminações de qualquer tipo	

2 – A coleção é isenta de doutrinação política ou religiosa	

3 – A coleção apresenta-se sem publicidade de artigos, de serviços ou de organizações comerciais	

4 – A coleção respeita a proibição de trazer informações que contrariem, de alguma forma, a legislação vigente, como o Estatuto da Criança e do Adolescente e o Estatuto do Idoso	

5 – A coleção estimula a construção de uma sociedade cidadã, promovendo positivamente:	
5.1 – a imagem da mulher	
5.2 – a imagem de afrodescendentes e de descendentes das etnias indígenas	
5.3 – as culturas afrobrasileiras e dos povos indígenas	
5.4 – a discussão da temática da não-violência	

6 – A coleção estimula o convívio social e a tolerância, abordando a diversidade das experiências humanas com respeito e interesse	

7 – A coleção trata igualmente os membros de uma camada social ou os habitantes de uma região do país	

IV. Estrutura editorial

1. Parte textual	
1.1 – A estrutura da coleção é hierarquizada (títulos, subtítulos etc.) sendo evidenciada por meio de recursos gráficos	
1.2 – Na coleção, a revisão é isenta de erros graves	

2. Qualidade visual	
2.1 – Na coleção, os textos e ilustrações são distribuídos nas páginas de forma adequada e equilibrada	
2.2 – Na coleção, os textos mais longos são apresentados de forma a não desencorajar a leitura	

3. Ilustrações	
3.1 – As ilustrações da coleção:	
3.1.1 – estão isentas de erros	
3.1.2 – enriquecem a leitura dos textos, auxiliando a compreensão	

V. Manual do Professor (MP)

1 – O MP explicita os pressupostos teóricos e os objetivos que nortearam a elaboração da coleção	
--------------------------------------------------------------------------------------------------	--

2 – Há coerência entre os pressupostos teóricos explicitados no MP e o livro do aluno	
---------------------------------------------------------------------------------------	--

3 – O MP emprega uma linguagem clara	
--------------------------------------	--

4 – O MP traz subsídios para a atuação do professor em sala de aula:	
4.1 – apresentando orientações metodológicas para o trabalho com o livro do aluno	
4.2 – sugerindo atividades diversificadas (projetos, pesquisas, jogos etc.) além das contidas no livro do aluno	
4.3 – apresentando resoluções das atividades propostas aos alunos	
4.4 – contribuindo para reflexões sobre o processo de avaliação do aluno	

5 – O MP favorece a formação e a atualização do professor:	
5.1 – sugerindo leituras complementares	
5.2 – apresentando a bibliografia utilizada pelo autor	
5.3 – indicando fontes de informação	

VI. Outras observações

Se julgar necessário, faça observações adicionais

Anexo 2 – Edital do PNLD 2007



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

PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO PARA O ANO DE 2007
PNLD/2007

EDITAL DE CONVOCAÇÃO PARA INSCRIÇÃO NO PROCESSO DE AVALIAÇÃO E SELEÇÃO DE OBRAS DIDÁTICAS A SEREM INCLUÍDAS NO GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS DE 1ª A 4ª SÉRIE DO PNLD/2007.

O Ministério da Educação, por intermédio da Secretaria de Educação Básica – SEB e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE, faz saber aos titulares de direito autoral que se encontram abertas as inscrições para o processo de avaliação e seleção de obras didáticas destinadas aos alunos de 1ª a 4ª série do ensino fundamental, a serem incluídas no GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS do Programa Nacional do Livro Didático – PNLD/2007.

1. DO OBJETO

Este Edital tem por objeto a convocação de titulares de direito autoral para inscrição no processo de avaliação e seleção de **obras didáticas das áreas de Língua Portuguesa, inclusive Alfabetização, Matemática, Geografia, História e Ciências, destinadas aos alunos de 1ª a 4ª série do ensino fundamental**, observadas as condições e as especificações nele constantes e em seus anexos.

2. DOS PRAZOS

As etapas de cadastramento de titulares de direito autoral, pré-inscrição e inscrição das obras serão realizadas nos seguintes períodos:

2.1. Cadastramento dos Titulares de Direito Autoral

- Do dia **16/11/2004** até às 18h do dia **15/02/2005**.

2.2. Pré-Inscrição da(s) obra(s)

- Do dia **16/11/2004** até às 18h do dia **15/02/2005**.