GLÁUCIA MARCONDES VIEIRA

# ESTRATÉGIAS DE “CONTEXTUALIZAÇÃO” NOS LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA DOS CICLOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Profª Drª Maria da Conceição F. R. Fonseca

Belo Horizonte
Faculdade de Educação – UFMG
2004

Para minha família e Pepe que, com muito amor, me incentivaram.

Para Ção, profissional admirável, que, com seu exemplo de competência, me encoraja a buscar novos vôos.

# AGRADECIMENTOS

À Gleusinha, que posso realmente chamar de mãe, amiga, companheira, que, mesmo em dias nublados, me faz acreditar no sol.

Ao Gil, por ser um paizão sempre com disponibilidade para ajudar e pelas doces conversas nos sábados e domingos de manhã.

À Gi, pela amizade sincera, pelo companheirismo, e pela compreensão do meu “meio” apoio em momentos difíceis.

Ao Güil, pelo apoio e colo na hora que mais precisei.

Ao Pepe, pela eterna amizade que, agora, silencia as palavras e emociona o coração com saudade.

À Dona Jandi e Cris, sempre com um pensamento positivo ou com um medicamento mágico que depois de vários estudos posso resumir em uma só palavra, amor.

À Aninha, pela confiança e amizade.

À Valéria, pelo carinho e compreensão.

À Isaura, por me ajudar a sentir a presença de Deus em meu coração.

Ao Fred, Sadia e toda a “Cia”, pelas energias positivas trocadas me ajudando a manter um equilíbrio entre mente e corpo.

Aos atenciosos funcionários da secretaria da Pós, Rose e Cláudio.

À professora Marlene Zica, pela competência e doçura.

Aos membros da Banca, aos professores do Programa, a todos aqueles que, mais que colegas, foram amigos e influenciaram neste trabalho.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa que me possibilitou finalizar este trabalho.

A Deus, pela vida.

## RESUMO

Neste trabalho, procuramos identificar e caracterizar estratégias de contextualização dos conhecimentos matemáticos como contribuição para os processos de significação. Com esse objetivo, foram analisados todos os textos do Guia PNLD/2004 – Matemática e os manuais do professor e livros do aluno das três coleções de livros didáticos de Matemática dos ciclos iniciais do Ensino Fundamental “recomendadas com distinção” pelo Guia PNLD/2004. A análise de conteúdo a que se submeteu esses documentos permitiu caracterizarmos três grupos de estratégias de contextualização. O primeiro, contextualização sociocultural, constitui-se de situações “cotidianas” marcadas, algumas vezes, pela utilização dos conhecimentos prévios dos aprendizes; de situações que envolvem abordagens interdisciplinares; e de situações que trazem preocupações “universais”. O segundo grupo, da contextualização histórica, envolve situações que buscam situar historicamente o conhecimento matemático. Finalmente, o terceiro grupo, da contextualização interna à Matemática, caracteriza-se por situações em que são realizadas articulações, dentro da própria Matemática, para favorecer a construção do conhecimento.

# ABSTRACT

In this work, we attempted to identify and characterize the contextualization strategies of the mathematical knowledge as a contribution for the processes of signification. With this objective, all the texts from the Guide PNLD/2004 – Mathematics and the teacher's manuals and student's books of the three collections of Mathematics didactical books of the initial cycles of Junior High School, "recommended with distinction" by the Guide PNLD/2004, were analyzed. The analysis of content to which these documents were submitted allowed us to characterize three groups of contextualization strategies. The first, the socio-cultural contextualization, is constituted of "quotidian" situations marked, sometimes, by the usage of the learners, previous knowledge; by situations that involve interdisciplinary approaches; and by situations that bring "universal" concerns. The second group, the historical contextualization, involves situations in which there is an attempt to place the mathematical knowledge historically. Finally, the third group, the contextualization inside Mathematics, is characterized by situations in which articulations are accomplished, inside Mathematics itself, to facilitate the construction of knowledge.

## LISTA DE QUADROS

**ANEXO 1**



**ANEXO 2**

C2SUMÁRIO – Sumário dos quatro volumes da coleção 2

C2MP – Menções à idéia de contextualização nos textos introdutórios do manual do professor da coleção 2

C2V1 – Menções à idéia de contextualização no manual do professor e abordagens contextualizadas das frações nos livros didáticos do volume 1, da coleção 2

C2V2 – Menções à idéia de contextualização no manual do professor e abordagens contextualizadas das frações nos livros didáticos do volume 2, da coleção 2

C2V3 – Menções à idéia de contextualização no manual do professor e abordagens contextualizadas das frações nos livros didáticos do volume 3, da coleção 2

C2V4 – Menções à idéia de contextualização no manual do professor e abordagens contextualizadas das frações nos livros didáticos do volume 4, da coleção 2

C3SUMÁRIO – Sumário dos quatro volumes da coleção 3

C3MP – Menções à idéia de contextualização nos textos introdutórios do manual do professor da coleção 3

C3V1 – Menções à idéia de contextualização no manual do professor e abordagens contextualizadas das frações nos livros didáticos do volume 1, da coleção 3

C3V2 – Menções à idéia de contextualização no manual do professor e abordagens contextualizadas das frações nos livros didáticos do volume 2, da coleção 3

C3V3 – Menções à idéia de contextualização no manual do professor e abordagens contextualizadas das frações nos livros didáticos do volume 3, da coleção 3

C3V4 – Menções à idéia de contextualização no manual do professor e abordagens contextualizadas das frações nos livros didáticos do volume 4, da coleção 3

**SUMÁRIO**

# CAPÍTULO 1 – PROPOSIÇÃO DO PROBLEMA

## 1.1 – Educação Matemática, livros didáticos e contextualização

> *"A vitalidade da Matemática deve-se ao fato de que, apesar de seu caráter abstrato, seus conceitos e resultados têm origem no mundo real e encontram muitas aplicações em outras ciências e em inúmeros aspectos práticos da vida diária: na indústria, no comércio e na área tecnológica. Por outro lado, ciências como Física, Química e Astronomia têm na Matemática ferramenta essência"* (Brasil,1997,p.23).

Nas últimas décadas, o campo da Educação Matemática foi-se constituindo a partir de diferentes concepções de Educação e de Matemática. Assim, convivem na Educação Matemática, e no campo da Educação de um modo geral, visões diferenciadas, com ênfases diversas. Até pouco tempo, predominavam propostas pedagógicas calcadas principalmente na memorização de conteúdos, na utilização mecânica de algoritmos e procedimentos. Atualmente, é quase um consenso a idéia de que tais propostas "*não propiciavam ao aluno a aquisição de um conteúdo matemático autônomo e crítico, que lhe permitisse resolver problemas encontrados em vários contextos"* (Brasil, 2003,p.32).

Com efeito, hoje em dia, não se pode deixar de perceber o destaque que a vida social, *para além dos muros da escola*, vem assumindo, pelo menos no discurso que embasa a cultura escolar. Esse discurso dá destaque à *"relação entre a Matemática e a sociedade, bem como a influência dos fatores socioculturais sobre o desenvolvimento desta ciência, seu ensino e aprendizagem têm sido acentuadas pelos educadores matemáticos"* (Brasil, 2003,p.35). Nos Parâmetros Curriculares

Nacionais (PCN), texto oficial que pretende orientar a Educação Matemática no Brasil, destaca-se, reiteradas vezes, o caráter sociocultural do conhecimento matemático: “*A Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar*” (Brasil, 1997, p.19).

Autores importantes no campo da Educação Matemática têm assumido uma compreensão da Matemática como uma *“estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural”* (D’Ambrósio, 1996, p.07). Em relação à Educação, D’Ambrósio (1996, p.08) proporá que a educação se defina como uma “*estratégia de estímulo ao desenvolvimento individual e coletivo gerada por grupos sociais/culturais, com a finalidade de se manterem como tal e de avançarem na satisfação de necessidades de sobrevivência e transcendência”*.

Para Fiorentini (1995), um dos principais projetos da investigação em Educação Matemática é o estudo das relações/interações que envolvem a tríade aluno-professor-saber matemático, tendo, como eixo fundamental, a transformação qualitativa do ensino/aprendizagem da Matemática.

Há, entretanto, diferentes modos de conceber e ver a questão da qualidade do ensino da Matemática. Alguns podem relacioná-la ao nível de rigor e formalização dos conteúdos matemáticos trabalhados na escola; outros, ao emprego de técnicas de ensino e ao controle do processo ensino/aprendizagem com o propósito de reduzir as reprovações. Há ainda aqueles que a relacionam ao uso de uma Matemática ligada ao cotidiano e à realidade do aluno ou aqueles que colocam a Educação Matemática a serviço da formação da cidadania (cf. Fiorentini, 1995; Fonseca, 1995; Duarte, 1986; Pais, 2001).

Também as orientações *oficiais* para a Educação Matemática no Brasil sofrerão influências de diversas tendências, mas é inegável a forte presença de uma preocupação com a repercussão social do aprendizado escolar. Em 1998, quando o Ministério da Educação divulgou os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), propuseram-se modificações para os projetos pedagógicos do Ensino Fundamental, influenciando a construção das propostas curriculares de sistemas e escolas. Entre as “novidades”, está a sugestão de que se contemplem, de forma privilegiada, questões relacionadas à Ética, à Pluralidade Cultural, à Saúde, ao Meio Ambiente, à Orientação Sexual e a temáticas locais, tomando-as como Temas Transversais na escola brasileira. De acordo com essa visão, o conhecimento que vai sendo transmitido através das disciplinas convencionais como Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História e Geografia – embora sem perder de vista sua fundamental importância – não é suficiente para alcançar o fim de educar para a cidadania, sendo, pois, necessário que o projeto pedagógico busque inserir a abordagem desses conteúdos num contexto mais amplo do que sua lógica e seus resultados específicos.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB – (1996) também dá destaque a essa preocupação, quando pontua que um dos objetivos da educação é preparar o educando para o exercício da cidadania e qualificá-lo para o trabalho. Todavia, apesar da relevância da vida social na formação escolar, e mesmo considerando essa relevância já incorporada ao discurso dentro e fora da escola, sua abordagem, no âmbito das disciplinas escolares, continua tangencial, dependendo, geralmente, de iniciativas individuais ou de pequenos grupos.

Entretanto, pesa hoje sobre a escola a expectativa de que ali se promova uma educação para lidar com as demandas e a diversidade de perspectivas da sociedade atual, o que, sem dúvida, vai além da transmissão de conhecimentos pré-definidos. A escola deve prover o sujeito de modos de acesso a alternativas, para que ele mesmo possa selecionar e organizar informações em redes pessoais de conhecimento:

> *Em termos muito claros e diretos: o aluno é mais importante que programas e conteúdos. Vejo educação como a estratégia mais importante para levar o indivíduo a estar em paz consigo mesmo e com o seu entorno social, cultural e natural e a se localizar numa realidade cósmica* (D'Ambrósio, 1996, p.14).

Esse novo olhar sobre o papel do conhecimento escolar demanda uma reorientação dos objetivos e a organização das disciplinas lecionadas na escola para a composição dos currículos. Segundo Kleiman (1999), um dos princípios norteadores para o currículo no Ensino Fundamental, recomendados pelas organizações participantes no processo de reforma educacional, estabelece que os principais conceitos e métodos das várias disciplinas deveriam ser ensinados como parte de unidades integradas apropriadas aos interesses dos alunos e a seu desenvolvimento cognitivo e social. A autora adverte, porém, que tal currículo deve ser flexível e, com efeito, os documentos oficiais de orientação curricular permitem, ou mesmo incentivam, a flexibilização.

No entanto, apesar de a flexibilização curricular, em todos os níveis, ser permitida pela LDB, mantêm-se ainda, na maioria dos trabalhos pedagógicos desenvolvidos nas escolas brasileiras, procedimentos "bem comportados" de abordagem dos conteúdos. Esses procedimentos refletem as, e se refletem nas, propostas dos livros didáticos adotados. Com efeito, boa parte dos livros didáticos ainda apresenta o conhecimento de maneira linear, seqüencial e dividido em unidades estanques e, por vezes, arbitrárias. Mais tarde, contudo, quando da avaliação dos alunos, critica-se, via de regra, os estudantes, por não saberem estabelecer relações entre o que aprenderam na escola e a realidade (cf. Bishop, 1991).

De modo particular no Ensino de Matemática, os livros didáticos têm-se constituído em um elemento fortemente determinante do saber escolar, no que se refere à seleção dos conteúdos, à sua reelaboração e organização, tendo em vista adequá-los ao Ensino Básico (Brasil, 2000). Além de servir diretamente ao aluno, o livro didático pode também ser considerado um banco de sugestões de atividades ou um referencial de idéias e conceitos matemáticos para o professor.

É por isso que, mesmo sendo um recurso didático antigo e intensamente utilizado, o livro didático vem tendo sua função sempre discutida, pois sua escolha e sua utilização, sob muitos aspectos, não só são influenciadas pela proposta pedagógica que se quer adotar, como também influenciam essa proposta.

A preocupação com os critérios de escolha do livro didático tem crescido nos últimos anos, principalmente devido ao movimento deflagrado pela implantação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) na década de 90. Essa iniciativa do Ministério da Educação visa subsidiar a aquisição e a distribuição, universal e gratuita, de livros didáticos para os alunos das escolas públicas do Ensino Fundamental. A fim de assegurar a qualidade dos livros a serem adquiridos pelas escolas e pelos estudantes, *“o PNLD desenvolve um processo de avaliação pedagógica dos livros didáticos nele inscritos”* (Brasil, 2001, p.7). Esse processo de avaliação resulta na produção de um Guia de Livros Didáticos, que é uma síntese desse processo, com o objetivo de auxiliar o professor e a instituição escolar em uma escolha mais segura, consistente e consciente do livro didático.

A avaliação pedagógica desenvolvida pelo PNLD, naturalmente, manterá estreita relação com as orientações dos PCN. Dessa maneira, não será surpresa verificar que os livros melhor avaliados estão em conformidade com o pensamento que regeu a proposta pedagógica veiculada por aqueles Parâmetros. Essa proposta, como já foi comentado, dá especial destaque ao papel social da Matemática e às influências do mundo social sobre seu ensino, motivo pelo qual nas avaliações dos livros didáticos de Matemática, feitas no âmbito das várias coleções do PNLD, o cuidado com a "contextualização" dos conteúdos trabalhados aparece como um critério de destacada relevância.

De fato, essa relevância já se anuncia na ficha de avaliação das coleções de matemática, nas quais os avaliadores devem responder à seguinte questão: *"No LD (livro didático), o enfoque é adequado quanto à contextualização histórica, cultural e social da Matemática, estimulando o aluno a utilizá-la no cotidiano."* (Brasil, 2003, p.42).

Também nos textos que precedem as resenhas dos livros didáticos e que apontam critérios e tecem considerações gerais sobre as obras selecionadas para constarem no Guia de Livros Didáticos, observa-se a freqüência e a ênfase conferidas ao critério contextualização:

> *Além disso, essas obras têm procurado integrar os diferentes campos da Matemática escolar e propor situações significativas para os alunos, preocupando-se também com a contextualização e a interdisciplinaridade* (Brasil, 2003, p.32*).*
>
> *Neste contexto, o objetivo do ensino da Matemática se traduz em:*
> *◊ planejar ações e projetar soluções para problemas novos, que exigem iniciativa e criatividade;*
> *◊ compreender e transmitir idéias matemáticas, por escrito ou oralmente, desenvolvendo a capacidade de argumentação;*
> *◊ usar independentemente o raciocínio matemático, para a compreensão do mundo que nos cerca;*
> *◊ interpretar matematicamente situações do dia-a-dia ou o relacionamento com outras ciências;*
> *◊ avaliar se resultados obtidos na solução de situações-problema são ou não razoáveis;*

> ◊ *fazer estimativas mentais de resultados ou cálculos aproximados;*
> ◊ *saber usar o pensamento aritmético, incluindo a aplicação de técnicas básicas, esquemas de combinação e contagem, regularidade das operações etc.;*
> ◊ *saber utilizar os conceitos fundamentais de medidas em situações concretas*
> ◊ *reconhecer regularidades e conhecer as propriedades das figuras geométricas planas e sólidas, relacionando-as com os objetos de uso comum, desenvolvendo progressivamente o pensamento geométrico;*
> ◊ *saber representar e interpretar dados em gráficos não-cartesianos* (Brasil, 2003, p.35).
>
> *A escolha de conteúdos adequados à sociedade atual, que possam prover instrumentos eficazes para a resolução de problemas, deve ser valorizada e efetivamente trabalhada pelo livro didático* (Brasil, 2003, p.39).
>
> *Para apresentação desses conteúdos, tendo em vista uma aprendizagem significativa, no livro devem ser dosados judiciosamente o uso da intuição, de fatos do dia-a-dia, o emprego de variados materiais instrucionais, o início da apresentação da Matemática abstrata, visando, por um lado, à aprendizagem futura e, por outro, ao desenvolvimento da capacidade de raciocinar, de fazer abstrações a partir de situações concretas de globalizar, organizar e representar* (Brasil, 2003, p.39).
>
> *O texto subestima o aluno quando desconsidera a riqueza e a variedade de experiências e interesses que ele traz para a escola* (Brasil, 2003, p.39).

Além disso, a *contextualização*, por ser um critério de avaliação, é um “termo iluminado” ao longo das resenhas dos autores, ou seja, aparece, em destaque, em todos os textos.

## 1.2 – O Programa Nacional do Livro Didático

De acordo com o documento *“Recomendações para uma política pública de Livros Didáticos”* (Batista, 2001), o envolvimento do MEC com o livro didático limitava-se, antigamente, às ações da Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), extinta em 1997. O Ministério, porém, não se propunha direta e sistematicamente a discutir a qualidade e a correção dos livros que adquiria.

O livro didático era (e continua sendo) um dos principais fatores que influenciam o trabalho pedagógico, determinando sua finalidade, definindo o currículo, cristalizando abordagens metodológicas e quadros conceituais, organizando, enfim, o cotidiano da sala de aula.

Somente no início dos anos 90, por meio do Plano Decenal de Educação para Todos (1993), o MEC assume como diretrizes a capacitação do professor para avaliar e selecionar o manual a ser utilizado e a melhoria da qualidade desse livro. Também em 1993, o Ministério forma uma comissão de especialistas encarregada de avaliar a qualidade dos livros mais solicitados ao MEC e de estabelecer critérios gerais para a avaliação das novas aquisições. Os resultados desse trabalho, publicados em 1994, evidenciam as principais inadequações editoriais, conceituais, metodológicas dos livros didáticos e definem os requisitos mínimos que devem preencher um manual escolar de boa qualidade.

Já em 1985, o Decreto-Lei nº91.542 estabelecera e fixara parte das características atuais do PNLD: adoção de livros reutilizáveis (exceto para a 1ª série), escolha do livro pelo conjunto de professores, sua distribuição gratuita às escolas e sua aquisição com recursos do Governo Federal.

A partir de 1995, o MEC passou a desenvolver e executar um conjunto de medidas para avaliar *sistemática e continuamente* o livro didático brasileiro e para debater, com os diferentes setores envolvidos em sua produção e em seu consumo, sobre um horizonte de expectativas em relação a suas características, funções e sua qualidade.

Com efeito, em 1995, ocorre a universalização do atendimento pelo PNLD e sua extensão ao conjunto das disciplinas obrigatórias do currículo da escola fundamental. Também em 1995, o MEC institui a análise e avaliação pedagógica dos livros a serem escolhidos pelas escolas e distribuídos pelo PNLD. Para isso, o Ministério formou comissões por área de conhecimento, compostas por professores com experiência nos três níveis de ensino. Essas comissões formularam critérios de avaliação, que foram discutidos com os editores e autores, e desenvolveram o processo de avaliação propriamente dito. Foram analisados livros

> *- não-consumíveis (exceto os dirigidos à 1ª série);*
> *- com qualidades editoriais e gráficas;*
> *- que não se destinassem, ao mesmo tempo, a mais de uma disciplina ou série do ensino fundamental;*
> *- que não exigissem a compra de outros volumes ou satélites, como cartazes, caderno de atividades ou de jogos, etc.*

Os critérios eliminatórios comuns – para todas as áreas de conhecimento – determinaram que as obras

> *- não poderiam expressar preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade ou quaisquer outras formas de discriminação;*
> *- não poderiam induzir ao erro ou conter erros graves relativos ao conteúdo da área, como, por exemplo, erros conceituais.*

Um outro critério comum utilizado, mas não eliminatório, é a pertinência do manual do professor para uma correta utilização do livro didático e para a atualização do docente.

A análise gerou uma classificação dos livros em:

> *- excluídos: livros com erros conceituais, indução a erros, desatualização, preconceitos ou discriminação de qualquer tipo;*
> *- não-recomendados: manuais nos quais a dimensão conceitual se apresentasse com insuficiência, podendo comprometer sua eficácia didático-pedagógica.*
> *- recomendados com ressalvas: livros com qualidades mínimas que justificassem sua recomendação embora apresentassem, também, problemas que poderiam comprometer sua eficácia;*
> *- recomendados: livros que cumprem corretamente sua função, atendendo, satisfatoriamente os princípios comuns e específicos e também aos critérios mais relevantes da área.*

Em 1996, divulgam-se para os editores, autores, distribuidores, professores da escola fundamental, pais, alunos e comunidade universitária, os resultados do processo de avaliação dos livros inscritos no Guia PNLD/97. Foi nesse mesmo ano que, pela primeira vez, ocorreu a publicação de um Guia de Livros Didáticos, no qual todos os livros que reuniram qualidades suficientes para serem recomendados (com ou sem ressalvas) foram apresentados aos professores.

No ano seguinte, o MEC deu prosseguimento à avaliação da produção didática apresentada pelas editoras, no PNLD/98, voltada, também, para a análise de livros de Português, Matemática, Ciências e Estudos Sociais de 1ª a 4ª séries. Os livros para a alfabetização: cartilhas, pré-livros e livros de leitura intermediária foram, igualmente, analisados.

Outra modificação ocorrida no ano de 1997 foi a introdução de uma quinta categoria para classificação dos livros: a dos recomendados com distinção. Trata-se dos manuais que se destacaram por apresentar propostas pedagógicas elogiáveis, criativas e instigantes, de acordo com o ideal representado pelos princípios e critérios adotados nas avaliações pedagógicas.

O PNLD, em 1998, publicou um volume único contendo resenhas dos *livros recomendados com distinção, recomendados* ou *recomendados com ressalvas* e, ainda, adotou-se a seguinte convenção gráfica para facilitar uma rápida visualização da categoria em que cada livro foi inserido:

> ☆☆☆*Recomendados com distinção: obras com qualidades inequívocas e bastante próximas do ideal de acordo com os princípios e critérios definidos no próprio Guia.*
> ☆☆*Recomendados: obras que cumprem todos os requisitos de qualidade exigidos no processo de avaliação.*
> ☆*Recomendados com ressalvas: obras que obedecem aos critérios mínimos de qualidade e que contêm algumas limitações.*

Os livros não-recomendados foram relacionados ao final do Guia.

No PNLD/99, avaliaram-se os livros destinados às séries finais do ensino fundamental (5ª a 8ª séries). O PNLD/2001, mais uma vez, analisou livros para as séries iniciais desse nível de ensino (1ª a 4ª séries).

A partir do PNLD/99, eliminou-se a categoria dos não-recomendados (que foram considerados simplesmente excluídos) e, de modo articulado, acrescentaram-se, aos critérios de exclusão, a incorreção e incoerência metodológicas.

Devido à experiência acumulada nas avaliações de livros didáticos anteriores, o PNLD/2004 sofreu muitas alterações. A primeira delas – exceto para os livros de Alfabetização e de obras com destino regional, das áreas de Geografia e História – a avaliação foi realizada não mais por séries, mas por coleção, ou seja, pelo conjunto de livros das quatro séries, objetivando *“oferecer ao professor um material cujo conteúdo e metodologia fossem articulados entre si, nas várias séries ou ciclos”* (Brasil, 2003, p.10).

Buscando o aperfeiçoamento, a socialização, bem como a melhoria da eficácia do processo de avaliação dos livros didáticos, o MEC estabeleceu parcerias com as Universidades públicas de vários estados.

É importante salientar que, no PNLD/2004, exigiu-se que as obras excluídas pelo programa em 1997, que pretendiam nova inserção, deveriam comprovar uma revisão que patenteasse a solução dos problemas indicados.

Para os próprios organizadores, um dos ganhos importantes no PNLD/2004 foi a chegada dos livros didáticos às escolas quando do início das aulas e a distribuição de dicionários para os alunos.

Entretanto, conforme destaca o próprio Guia de Livros Didáticos/2004 em seus textos introdutórios, o maior dos avanços, foi *“a definição de uma diretriz política, expressa no documento Recomendações para uma política pública de livros* *didáticos, na qual se apontam os principais problemas e perspectivas para o livro didático"* (Brasil, 2003, p.10).

Ademais de todas essas modificações conceituais e metodológicas do PNLD/2004, ocorreu também uma transformação no formato do Guia de 2004, anteriormente muito criticado pelos profissionais das escolas por se apresentar em volume único. O Guia foi dividido em quatro volumes, distinguindo as áreas por cores diferentes, facilitando e agilizando a consulta para a escolha dos livros:

Volume 1:Língua Portuguesa/Alfabetização (vermelho)

Volume 2: Matemática (azul) e Ciências (roxo)

Volume 3: História (marrom) e Geografia (verde)

Volume 4: Dicionários (amarelo)

Todos esses volumes contêm uma introdução geral e específica (de cada área de conhecimento), comentários sobre o conjunto das coleções e/ou livros avaliados, um modelo de ficha utilizado para a análise e as resenhas das obras classificadas. Essas resenhas são textos elaborados pelos avaliadores em que se justifica a menção dada à obra pela avaliação; em que se descreve a estrutura da coleção ou do livro, bem como o conteúdo de cada volume; em que se informa, com detalhes, sobre as qualidades e a pertinência do conteúdo didático e metodológico; em que se indicam as ressalvas, quando ocorrem; em que se apontam os recursos que o professor deve utilizar; e, finalmente, em que se sugerem os cuidados necessários se se adotar a obra. Somente as resenhas dos dicionários não seguem a mesma estrutura.

No PNLD/2004, optou-se, ainda, pela permanência das três categorias de classificação das obras recomendadas (Recomendadas com distinção-RD;

Recomendadas-REC e Recomendadas com Ressalvas-RR), e pela supressão da identificação por estrelas. Segundo o Guia, a decisão de suprimir tal identificação deve-se ao fato de que, em vez de apenas facilitar a identificação das obras mais qualificadas, essas “estrelas” acabaram se transformando em indicadores mais chamativos, no momento de escolha, do que a própria leitura e análise das resenhas.

O PNLD/2004 (2003, p.23) manteve os três critérios comuns eliminatórios, os quais

> *[...] representam um padrão consensual mínimo de qualidade para o ensino escolar: • correção dos conceitos e informações básicas;*
> *• correção e pertinência metodológicas;*
> *• contribuição para a construção da cidadania*.

A esses critérios acrescentaram-se outros cinco, de caráter mais formal decorrentes do aprimoramento do processo de avaliação:

> *• inscrição de uma única versão ou variante de uma obra;*
> *• ausência de erros de impressão e de revisão;*
> *• adequada formulação pedagógica de obras anteriormente excluídas;*
> *• articulação pedagógica dos volumes que integram uma coleção didática*
> *• não serão incluídas no Guia de Livros Didáticos de 1ª a 4ª Séries, as coleções que tiverem um ou mais volumes excluídos nos processos de avaliação* (Brasil, 2003, p.23).

Dessa maneira, as diversas edições do PNLD vão configurando uma política de avaliação dos livros didáticos que pretende não apenas definir normas de uma concorrência pública, mas muito mais: estabelecer parâmetros para a construção de propostas pedagógicas para as quais o livro didático teria uma contribuição relevante.

## 1.2 – A avaliação dos livros didáticos e a Educação Matemática

Se tomarmos os princípios gerais apresentados no bloco do Guia do PNLD/2004 referentes à Matemática, vamos identificar uma inequívoca sintonia entre eles e as orientações dos PCN, que, por sua vez, parecem afinados com a produção da área da Educação Matemática do Brasil nas últimas décadas.

Segundo esses princípios, o ensino da Matemática objetiva:

> •*planejar ações e projetar soluções para problemas novos, que exigem iniciativa e criatividade;*
> •*compreender e transmitir idéias matemáticas, por escrito ou oralmente, desenvolvendo a capacidade de argumentação;*
> •*usar independentemente o raciocínio matemático, para a compreensão do mundo que nos cerca;*
> •*interpretar matematicamente situações do dia-a-dia ou o relacionamento com outras ciências;*
> •*avaliar se resultados obtidos na solução de situações-problema são ou não razoáveis;*
> •*fazer estimativas mentais de resultados ou cálculos aproximados;*
> •*saber usar o pensamento aritmético, incluindo a aplicação de técnicas básicas, esquemas de combinação e contagem, regularidades das operações etc.;*
> •*saber utilizar os conceitos fundamentais de medidas em situações concretas;*
> •*reconhecer regularidades e conhecer as propriedades das figuras geométricas planas e sólidas, relacionando-as com os objetos de uso comum, desenvolvendo progressivamente o pensamento geométrico;*
> •*saber representar e interpretar dados e gráficos não-cartesianos* (Brasil, 2003, p.35).

Os organizadores do Guia/2004 (2003, p.35) ponderam ainda que tais objetivos refletem uma mudança de enfoque: *"saímos da simples preocupação com **o que** ensinar, para um ensino-aprendizagem focado no **para que** ensinar".*

Essa indagação pode assumir um caráter mais utilitário, mas, pode, também, ampliar-se num questionamento mais profundo que se volta para o porquê ensinar, que procura o sentido e não apenas a finalidade de aprender e ensinar matemática.

É nessa perspectiva que procuramos compreender os critérios definidos especificamente para a análise das coleções de livros didáticos de Matemática no PNLD/2004.

Os critérios eliminatórios estabelecidos procuram garantir, primeiramente, a *“correção dos conceitos e informações básicas”.* Segundo eles, os livros didáticos devem tratar corretamente a questão dos conceitos matemáticos, observando se há situações que induzem o aluno ao erro relacionando conceitos distintos de maneira inadequada. Nos relatórios feitos pelos avaliadores, *“a presença de erros conceituais, de indução ao erro e de confusão conceitual foi um dos critérios fundamentais para o livro não ser usado em sala de aula, isto é, para ser excluído”* (Brasil, 2003, p.36) do Guia do PNLD/2004. Em segundo lugar, os critérios também buscam *adequação e coerência metodológica*, ou seja, as coleções dos livros didáticos – visando à adequação e à coerência metodológica – deveriam assumir uma postura voltada à compreensão de conceitos, declarando suas escolhas metodológicas em coerência com a proposta explicitada, favorecendo o cumprimento de seus objetivos pedagógicos.

Na avaliação do Guia/2004 (2003, p.38), “*[...] a presença de uma metodologia desarticulada dos objetivos, que não contemple o desenvolvimento de competências cognitivas básicas, analisada em seu conjunto, também se constitui em critério fundamental para exclusão do livro”.*

Outrossim, o livro didático deve dar sua *contribuição para a construção da cidadania* o que significa

> •*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"* (Brasil, 2003, p.38).

No entanto, é na relação com os critérios classificatórios que se explicitam as concepções de Matemática e Ensino de Matemática e os modos como se pretende que essas concepções se reflitam nas abordagens propostas pelos livros didáticos. Esses critérios destacam que as coleções dos livros didáticos devem apresentar conteúdos adequados para a sociedade atual e que se inter-relacionam, *"tendo em vista uma aprendizagem significativa, [...] visando, por um lado, à aprendizagem futura e, por outro, ao desenvolvimento da capacidade de raciocinar, de fazer abstrações a partir de situações concretas, de globalizar, organizar e representar"* (Brasil, 2003, p.39), levando em conta a bagagem de experiências e interesses dos alunos. Além disso, as atividades devem possuir objetivos claros que possibilitem desenvolver no aluno *"habilidades mentais"* (Brasil, 2003, p.40), construindo conceitos e evoluindo gradativamente sua *"linguagem matemática"* (Brasil, 2003, p.40).

O aumento considerável do número de obras selecionadas no PNLD/2004 se comparado ao da avaliação feita para o PNLD/1998 e para o PNLD/2001 (11 coleções completas e 13 obras isoladas de suas coleções em 1998, 15 coleções completas e 19 obras isoladas de suas coleções em 2001 e 31 coleções completas em 2004) sugere uma melhoria na qualidade das coleções apresentadas, o que é observado pelos organizadores, que destacam também uma *"gradual diminuição de coleções excluídas"* (Brasil, 2003, p.33), como um reflexo de uma certa assimilação pelos autores das orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais e da própria avaliação do PNLD.

## 1.4 – Contextualização

As mudanças nos paradigmas da Educação, no sentido de constituir o aluno como sujeito da aprendizagem, fizeram com que “esse sujeito” que tão-somente, absorvia informações e executava procedimentos pré-determinados, passasse a compreender o produto do conhecimento e os modos de sua produção e sua repercussão na vida social. Essa mudança de perspectiva demanda uma nova maneira de lidar com o conhecimento, uma vez que se consideram as articulações com os saberes e as experiências daqueles que o produzem, que o utilizam, que o divulgam, que o ensinam e que o aprendem, como constituinte desse conhecimento e, portanto, relevantes para a produção de significados a ele relacionados. É o resgate dessas articulações que este trabalho pretende contemplar na análise das estratégias de contextualização.

A contextualização seria, pois, o estabelecimento de relações entre diversos “textos” na busca de referências para a produção, a ampliação, o aprofundamento ou a incorporação de significados. Essa contextualização não implica a introdução de novos elementos no conhecimento e, sim, o resgate de aspectos do conhecimento que foram negligenciados ou intencionalmente expurgados da abordagem escolar.

Essa concepção de uma abordagem escolar do conhecimento “depurado” do contexto baseia-se segundo Jo Boaler (2002, p.42, tradução nossa) na suposição

*"[...] que o conhecimento é relativamente estável, uma característica individual que as pessoas desenvolvem e levam consigo, transferindo de lugar para lugar".*[1]

Lave (1988, p.43) critica as teorias segundo as quais o conhecimento *"consiste em ilhas interligadas cujas fronteiras e estruturas internas existem, supostamente, independentemente das individuais".*[2]

Como exemplo de desdobramento didático desse modo de considerar o conhecimento, a proposta behaviorista vem admitir que *"[...] o melhor caminho para as pessoas aprenderem matemática seria obtendo várias oportunidades de praticar os métodos, reforçando, assim, alguns behavioristas (Greeno and MMAP, 1998)"* (Boaler, 2002, p.42, tradução nossa).[3] Segundo Boaler (2002, p.42, tradução nossa), essa proposta está baseada na *"[...] suposição de que os estudantes aprendem o que é ensinado e de que o conhecimento que foi claramente comunicado e recebido deveria estar disponível para ser usado em diferentes situações".* [4]

O autor opõe à perspectiva behaviorista a proposta construtivista que considera que *"[...] estudantes precisam dar sentido às diferentes idéias e rapidamente organizá-las dentro de seus esquemas cognitivos, selecionando, adaptando e reorganizando o conhecimento como parte de suas próprias construções"* [5] (Boaler, 2002, p.42, tradução nossa).

No entanto, ele (2002, p.42, tradução nossa) identifica essas duas propostas, embora diferentes em muitos aspectos, dentro de uma mesma perspectiva do

---

[1] *"[...] that knoeledge is a relatively stable, individual characteristic that people develop and carry with them, transferring from place to place."*(Boaler, 2002, p.42)
[2] *"consists of coherent islands whose boundaries and internal structure exist, putatively, independently of individuals."*(Lave, 1988, p.43)
[3] *"[...] bets way for people to learn mathematics would be to gain multiple opportunities to practice methods, thus reinforcing certain behaviors (Greeno and MMAP, 1998). "* (Boaler, 2002, p.42)
[4] *"[...] assumption that students learned what was taught and that knowledge that was clearly communicated and received would be available for use in different situations. "* (Boaler, 2002, p.42)
[5] *"[...] students need to make sense of different ideas and actively organize them into their own cognitive schemas, selecting, adapting and reorganizing knowledge as part of their own constructions."* (Boaler, 2002, p.42)

conhecimento representado como *"[...] uma característica de pessoas que pode evoluir e depois ser usada em diferentes situações".* [6]

A perspectiva da cognição situada, porém, oferece, segundo Boaler (2002, p.42, tradução nossa), uma interpretação radicalmente diferente *"[...] representando o conhecimento, não como um atributo individual, mas como algo que é distribuído entre as pessoas, atividades e sistemas de seus ambientes".* [7] Como representante dessa perspectiva, indica os trabalhos de "*Lave, 1988; Greeno and MMAP, 1998; Boaler, 2000; Cobb, 2000"* (Boaler, 2002, p.42).

Ainda segundo Boaler (2002, p.42, tradução nossa), essa perspectiva emergiu do reconhecimento de que *"[...] pessoas usam o conhecimento diferentemente em diversas situações e este conhecimento, antes de se tornar estável, de existência individual, é co-construído individualmente e por outras pessoas com as quais eles interagem em conjunto com aspectos da situação que estão trabalhando".*[8]

A implicação pedagógica desse modo de conceber o conhecimento será a valorização de "práticas e atividades de aprendizagem", uma vez que as estruturas cognitivas não são consideradas como abstraídas dos seus ambientes de aprendizagem: *"[...] elas são examinadas como parte do sistema principal em que cada uma delas aparece"*[9] (Boaler, 2002, p.42, tradução nossa).

É nesse sentido que nos interessam as estratégias de contextualização que permitiriam a abordagem dos conceitos, das idéias e dos procedimentos contemplados pela situação de aprendizagem escolar, resgatando as relações com

[6] *"[...] a characteristic of people that may be developed and then used in different situations."* (Boaler, 2002, p.42)
[7] *"[...] representing knowledge not as an individual attribute, but as something that is distributed among people, activities and systems of their enviroment."* (Boaler, 2002, p.42)
[8] *"[...] people use knowledge differently in different situations and that knowledge, rather than being a stable, individual entity, is co-constructed by individuals and by other people with whom they are interacting in conjunction with aspects of the situation in wich they are working."* (Boaler, 2002, p.42)
[9] *"[...] they are examined as part of the broader system in which they emerge."* (Boaler, 2002, p.42)

vivências, conhecimentos, práticas e julgamentos dos alunos, não apenas como "indivíduos cognocentes", mas como sujeitos socioculturais de ensino e aprendizagem.

### 1.5 – Contextualização e Ensino da Matemática

Autores, pesquisadores e profissionais da Educação têm se preocupado com a forma de aquisição/construção/produção do conhecimento, inclusive do matemático, inserida nos processos de ensino-aprendizagem escolares, para os quais acabam por propor novas estratégias, criar novos recursos e utilizar diferentes campos do conhecimento buscando tentar obter resultados de aprendizagem mais satisfatórios. Esses resultados satisfatórios são compreendidos como ricos de significado para o aluno, por implicarem conhecimentos que permitam ao aluno realizar articulações tanto no âmbito da disciplina quanto com outras situações de sua vida escolar e extra-escolar. Com essa intenção, passa-se a questionar o que será ensinado, qual a melhor maneira de ensinar, o que pode ser feito para o aluno engajar-se nos processos de significação nas situações de ensino-aprendizagem. Questiona-se até mesmo o próprio conceito de significado: *"Mas será que sabemos realmente o que é significado e como os significados são construídos?"* (Schliemann; Carraher, 1998, p.8) Esse questionamento dirige o foco para a questão do contexto:

> *Da mesma forma, reconhecemos hoje que "contextos" são importantes na aprendizagem. Mas o que conhecemos realmente sobre o papel dos contextos? Em geral, existe concordância em relação à afirmação de que o conhecimento anterior da criança e as experiências da vida diária são importantes para o ensino e para a aprendizagem. Mas como poderemos ir além dessas formulações gerais que, muitas vezes, soam como* ***slogans****, e passar para formulações mais precisas?* (Ibibem, p.8)

Para D'Ambrósio (1996, p.70), não há como negar que *"[...] a cada instante da vida há aprendizado, normalmente sem interferência da escola ou do professor"*. É amplamente reconhecido que, lançando mão desse aprendizado, o indivíduo pode, cada vez mais, reconhecer e construir novos conhecimentos e assim se encaminhar mais adequadamente num processo de ensino-aprendizagem. No entanto, Carraher, Carraher e Schliemann (1995, p.102) advertem sobre a *"[...] enorme variedade de habilidades que precisamos para sobreviver hoje no Brasil, veremos que há ocasião para um grande número de aprendizagens que a escola não tem tempo para considerar".*

Tendo em vista o desconhecimento sobre as demandas que futuramente nos serão impostas, D'Ambrósio (1996, p.80) considera que *"o grande desafio para a educação é pôr em prática hoje o que vai servir para o amanhã. Pôr em prática significa levar pressupostos teóricos, isto é, um saber/fazer acumulado ao longo de tempos passados, ao presente".*

Com efeito, Watson (1998) defende que as pessoas que aprendem por meio da ação, utilizando ferramentas e a linguagem da situação, gradualmente vão se envolvendo cada vez mais e, naturalmente, fazendo evoluir seus conhecimentos a respeito daquela prática. Nessa linha de pensamento, Lave & Wenger (1991) conceituam o aprender como uma parte integral de uma prática social produtiva da vida no mundo, ou seja, como um movimento em direção a uma plena participação nas práticas socioculturais, sendo onipresente em todas as atividades humanas.

Cabe à escola, também, oferecer condições para que o aluno possa adquirir/construir/produzir/utilizar/divulgar conhecimentos. O processo de ensino-aprendizagem tem sido muito discutido pelos profissionais da educação, no sentido da busca constante de uma aprendizagem significativa do aluno. Nesse sentido, questiona-se, o como, o porquê, o para quê e mesmo o que deve ser feito pela escola.

Muitos autores têm defendido a necessidade de se desenvolverem habilidades e estratégias que "*promovam o pensamento flexível e aumentem a liberdade de ação e de participação em atividades que envolvam números"* (Toledo, 2003, p.57) objetivando a construção de melhores condições de "numeramento" dos alunos. Trata-se de um termo adotado por Toledo e outros autores para referirem-se à capacidade de mobilizar conhecimentos associados aos números, suas relações, representações e operações no atendimento a demandas da vida social. Na mesma linha de ampliação da repercussão do conhecimento matemático na vida dos sujeitos, D'Ambrósio (1996, p.09) defende a adoção de uma visão mais holística do processo de ensino-aprendizagem que *"exige o amplo esforço de contextualizar nossas ações, como indivíduos e como sociedade, num ideal de paz e de uma humanidade feliz"*.

Fonseca (1995, p.51) adverte que partir do conhecimento "universal", desconectado das referências culturais de sua produção e daqueles que estão envolvidos na situação de aprendizagem matemática, é *"como se supuséssemos absorvidas, assimiladas e assumidas de antemão uma certa filosofia dos conceitos e uma única lógica dos raciocínios".* Se estamos imersos em um mundo matemático, é tarefa da escola criar oportunidades para que os alunos possam aproximar-se desse conhecimento social, construído ao longo da história, em resposta a necessidades de sociedades diversas, de modo a incorporá-lo à sua compreensão do mundo e mobilizá-lo no atendimento de demandas sociais e pessoais que a vida lhes impõe ou oportuniza.

O aluno, ao chegar à escola, já vivenciou e continua vivenciando – por sua própria experiência ou pelo acesso a experiências diversas – situações que envolvem conceitos, idéias, relações, representações, procedimentos e critérios matemáticos. À escola caberá acionar essas vivências na constituição de novas aprendizagens considerando, porém, que a Matemática

> *que um sujeito produz não é independente de seu pensamento enquanto ele a produz, mas pode vir a ser cristalizada e tornar-se parte de uma ciência, a matemática, ensinada na escola a aprendida dentro e fora da escola* (Carraher, Carraher e Schliemann, 1995, p.11).

Nossa preocupação com as estratégias de contextualização no ensino da Matemática baseia-se na consideração de que, ao permitirmos e, mais ainda, promovermos a interlocução entre informações, desafios e recursos das práticas sociais; conhecimentos prévios; referências históricas e culturais; temas e procedimentos de outros campos do saber ou de outras áreas da própria matemática; diversidade de representações matemáticas, estamos ampliando as possibilidades de produção de significado e de mobilização do conhecimento matemático em resposta às demandas, curiosidades, indagações e desejos de nossos alunos.

Contextualizar, no entanto, não é somente usar o ambiente do aluno como cenário dos exercícios dados em sala de aula, mas é, também, propor ou acolher desafios, situações, problemas e atividades decorrentes das relações desencadeadas na ou pela prática matemática:

> *A atividade que conduz à aprendizagem é a atividade de um sujeito humano construindo seu conhecimento. Ainda que a matemática formal proíba demonstrações por processos indutivos, a aprendizagem de conceitos matemáticos pode exigir a observação de eventos no mundo* (Carraher, Carraher e Schliemann, 1995, p.13).

Nessa perspectiva, ganha destaque a compreensão da Matemática como produção histórica permeada pelos valores culturais daqueles que a conduzem, utilizam e divulgam.

> *Ao contrário, se considerarmos e valorizarmos a Matemática como elemento da cultura humana e, por isso, a ela dedicarmos um espaço próprio na educação escolar, deveríamos cuidar para que os caminhos evolutivos de seu desenvolvimento natural tivessem lugar de destaque no currículo, criando condições para que o aluno percebesse, experimentasse, compreendesse e, então, conseguisse transpor com desenvoltura cada ruptura histórica ou desvio de curso importante nessa evolução, porque identificados com a evolução de seu próprio pensamento* (Fonseca, 1995, p.52).

A importância conferida ao contexto histórico nessa proposta é destacada nos PCN de Matemática como um dos princípios norteadores do ensino dessa disciplina:

> *O conhecimento matemático deve ser apresentado aos alunos como historicamente construído e em permanente evolução. O contexto histórico possibilita ver a Matemática em sua prática filosófica, científica e social e contribui para a compreensão do lugar que ela tem no mundo* (Brasil, 1997, p.19).

O mesmo documento vai alertar os educandos para as estratégias de contextualização, por meio das quais o conhecimento matemático é articulado não só com outras disciplinas, mas igualmente com áreas, conhecimentos e representações da própria matemática:

> *"[...] o aluno não constrói um conceito em resposta a um problema, mas constrói um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas. Um conceito matemático se constrói articulado com outros conceitos, por meio de uma série de retificações e generalizações"* (Brasil, 1997, p.33).

Pretendemos abordar, neste trabalho, a contextualização em suas diversas faces – sociocultural, histórica e interna à Matemática.

### 1.6 – Objetivo deste trabalho

A preocupação com as possibilidades de significação do conhecimento matemático e o papel que se tem atribuído à contextualização no processo de ensino-aprendizagem sugerem a relevância de se identificarem estratégias utilizadas pelos livros didáticos – considerados como instrumentos privilegiados na orientação do trabalho em sala de aula – para realizar essa “contextualização” do conhecimento matemático nos processos de ensino-aprendizagem escolar.

Esta pesquisa pretende, portanto, identificar essas estratégias, analisando as concepções de Matemática e de Ensino de Matemática que permeiam essas estratégias e a sua mobilização em situações específicas dentro dos textos didáticos.

Esperamos, com isso, contribuir com o trabalho dos professores de Matemática dos ciclos iniciais do Ensino Fundamental, para repertoriar alternativas na realização da contextualização e discutindo-as do ponto de vista de sua participação nos processos de negociação de significados envolvidos no ensino e na aprendizagem da Matemática na Escola Fundamental. Não se pretende “avaliar” nem “propor” seqüências didáticas, mas submeter à apreciação das professoras[10] uma análise de possibilidades de contextualização como um subsídio para que elas mesmas elaborem suas propostas de trabalho.

Nesse sentido, esse trabalho pode vir a ser um aporte para que as professoras dos ciclos iniciais ampliem seu repertório de estratégias de negociação de significados, e pode vir a apresentar critérios e procedimentos para serem

[10] Por tratar de análise de livros didáticos destinados às séries iniciais do Ensino Fundamental, existe uma maior probabilidade de que nosso público seja formado por docentes do gênero feminino.

utilizados tanto na escolha dos livros didáticos de Matemática como em um trabalho mais consciente e crítico desses livros.

# CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA

## 2.1 – Concepção e procedimentos

A metodologia deste trabalho está calcada, basicamente, em uma análise documental.

Propusemo-nos a analisar três coleções de Livros Didáticos (LDs) de Matemática do primeiro segmento do Ensino Fundamental ($1^a$ a $4^a$ séries), valendo-nos de técnicas baseadas na análise de conteúdo, para identificação de situações de contextualização nelas propostas. Na busca de repertoriar e compreender as possibilidades de contextualização, procuramos, então, categorizar estratégias de contextualização das quais os livros didáticos se têm valido, confrontando as relações identificadas com as reflexões da literatura do campo da Educação Matemática e da Educação em geral. Este trabalho procura desenvolver uma análise das possibilidades e limites das estratégias de contextualização como esforços de constituição de significados da Matemática ensinada nos ciclos iniciais da Escola Fundamental. Assim, pareceu-nos adequado realizar os seguintes procedimentos:

A - Identificação nos textos introdutórios do Guia dos LDs do PNLD/2004 – Matemática – das menções à questão da contextualização analisando sua freqüência e o(s) enfoque(s) a elas conferidos.

B - Elaboração de um quadro inserindo as menções à contextualização “iluminadas” nas resenhas de cada coleção de Matemática incluída no Guia dos LDs do PNLD/2004, para identificação do que os avaliadores estão considerando para julgamento desse critério (Quadro Q.2 no Anexo 1).

C – Identificação, nas resenhas de cada coleção de Matemática incluída no Guia do PNLD/2004, das menções à idéia de contextualização, tanto daquelas destacadas pelo “termo iluminado”, quanto daquelas que julgamos relacionar-se à articulação que comporiam uma perspectiva mais ampla de contexto (ver Quadro Q.3 no Anexo 1).

D - Confronto das informações dos quadros Q.2 e Q.3 (Anexo 1), no sentido de relacionar outras possibilidades de contextualização (não necessariamente, identificadas com o termo “contextualização”, quando da elaboração das resenhas) com vistas a ampliar o leque de situações de contextualização a serem analisadas a partir dos livros didáticos da amostra desta investigação.

E – Definição das categorias de análise das estratégias de contextualização empreendidas pelos livros didáticos, por meio do que identificamos no Guia como instâncias de contextualização valorizadas pelo PNLD (ainda que não necessariamente apontadas sob essa denominação).

F – Seleção da amostra de coleções a serem analisadas.

G – Leitura detalhada dos textos introdutórios dos manuais do professor de todos os volumes das coleções selecionadas e elaboração de um quadro, para cada coleção, com todas as menções à idéia de contextualização (Quadros C1MP, C2MP, C3MP, C4MP; Anexo 2).

H – Leitura detalhada dos textos dos manuais do professor, específicos de cada volume das coleções da amostra, identificando referências à contextualização nas abordagens das frações (Quadros C1V1, C1V2, C1V3, C1V4; C2V1, C2V2, C2V3, C2V4; C3V1, C3V2, C3V3, C3V4).

I – Leitura detalhada dos quatro volumes de livros didáticos de cada coleção da amostra, identificando “abordagens contextualizadas” das frações (Quadros C1V1, C1V2, C1V3, C1V4; C2V1, C2V2, C2V3, C2V4; C3V1, C3V2, C3V3, C3V4).

J – Análise das estratégias de contextualização.

## 2.2 – Estabelecendo critérios de seleção da amostra

Definimos como amostra desta pesquisa as três coleções de LDs de Matemática do 1º segmento do Ensino Fundamental “Recomendadas com Distinção” pelo PNLD/2004. Suas resenhas, presentes no Guia/2004 dos LDs, trazem, em destaque, comentários ao aspecto da contextualização, considerado pelo avaliador como marcante nas obras por permear a metodologia de abordagem dos conteúdos de forma pedagogicamente adequada e didaticamente produtiva.

Nossa intenção não era analisar coleções classificadas como “recomendadas com distinção” (RD), mas aquelas que, no critério “contextualização”, tivessem obtido particular sucesso, uma vez que nos interessa identificar uma maior quantidade e diversidade de possibilidades de contextualização.

Dessa forma, analisaríamos coleções que foram consideradas pelos avaliadores do PNLD/2004, *“com enfoque adequado quanto à contextualização histórica, cultural e social da Matemática, estimulando o aluno a utilizá-la no cotidiano”* (Brasil, 2003, p.42).

<u>Coleções de Livros Didáticos selecionados para amostra:</u>

■ Coleção 1:

SARQUIS, Eduardo. *Matemática com o Sarquis.* Belo Horizonte: Formato Editorial,1996.

■ Coleção 2:

IMENES, JAKUBO, LELLIS. *Novo Tempo.*São Paulo: Scipione, 1999.

■ Coleção 3:

DANTE, Luiz Roberto. *Vivência e Construção – Matemática*.São Paulo: Ed. Ática, 2003.

## 2.3 – Construindo protocolos de leitura dos Livros Didáticos

No protocolo de leitura, assinalamos, primeiramente, as menções à contextualização que constam nos Manuais do Professor (MPs) de cada coleção, tentando identificar as oportunidades de contextualização a que o autor se refere.

Em seguida, tomamos os quatro LDs de cada coleção para reconhecer as passagens em que discutem temas relativos às frações. Optamos por deter nossa atenção em particular na abordagem do tema frações, por considerarmos ser este um conteúdo de contextualização delicada – pelo menos no que se refere à "contextualização" no sentido assumido pelos avaliadores do PNLD quando utilizam o "termo iluminado". Com efeito, utilizamos cada vez menos, a representação fracionária fora da escola e, assim, cada vez mais, esse conteúdo tende a distanciar-se da vida cotidiana do aluno. Desse modo, embora a *idéia* de fração seja usada com freqüência na resolução de problemas diários, sua *representação* vem sendo substituída por outras representações de números racionais, como os decimais e a porcentagem. Dessa maneira, as instâncias de contextualização das frações teriam uma dimensão muito mais *intencional* do autor do livro didático, que precisaria buscar estratégias e elaborar, com cuidado, situações que permitissem tal contextualização – o que tornaria tais instâncias mais facilmente identificáveis.

Reconhecemos, também, as referências à contextualização presentes nas passagens dos manuais do professor que abordam especificamente o conteúdo frações, para confrontar a proposta de contextualização, a que o autor se refere nos manuais, com o que se propõe nos livros didáticos quando abordam as frações.

A partir desse reconhecimento construímos um bloco composto por seis quadros de cada coleção. O primeiro quadro de cada bloco (Cn Sumário, onde n é o número da coleção) mapeia os nomes das unidades propostas nos livros didáticos de cada coleção. O segundo quadro de cada bloco (Cn MP, onde n é o número da coleção) traz as menções à contextualização nos textos gerais do Manual do Professor da Coleção, e, os quadros seguintes (CnV1, CnV2, CnV3 e CnV4, onde n é o número da coleção), menções à contextualização no Manual do Professor ao longo dos capítulos, com as menções às frações do Manual do Professor destacadas em negrito, e as abordagens “contextualizadas” das frações no Livro Didático. Posteriormente, foram inseridas colunas para o registro das categorias contempladas. Todos esses quadros se encontram no anexo 2.

### 2.4 – Definindo as categorias de análise

A leitura dos textos introdutórios do Guia de Livros Didáticos/2004, das resenhas avaliativas de todas as Coleções de Matemática que o compunham e dos manuais do professor dos livros selecionados para a amostra e a elaboração dos quadros do Anexo 1 visava subsidiar a constituição de categorias de análise, embora trabalhássemos com a possibilidade de novas categorias surgirem a partir da leitura dos livros da amostra.

Os textos introdutórios do Guia se compõem de duas partes.

A primeira, comum a todos os volumes, defende a importância, a funcionalidade e a eficácia do Guia, quando é utilizado corretamente pelos professores. Para que isso ocorra, ele oferece sugestões de formas mais convenientes de sua utilização pelo professor. Ao expor as mudanças avaliativas, metodológicas e até mesmo estruturais, que ocorreram no PNLD/2004 comparado com os anteriores, os textos destacam que a construção do Guia é um processo que passa por constantes avaliações, visando a uma contribuição mais efetiva no processo de escolha do livro didático pelo professor.

Ainda dentro desta primeira parte, o Guia explica como se dá o procedimento da avaliação dos livros didáticos, expondo seus princípios educacionais gerais e critérios avaliativos eliminatórios, que estão de acordo com a proposta dos PCN. É esse o momento em que podemos identificar, pela primeira vez no Guia, o aparecimento, ainda que pouco explícito, da *idéia* de contextualização, permeando os textos sobre a *"correção e pertinência metodológicas"*, um dos critérios eliminatórios que representa um padrão de qualidade educacional.

> *Para isso, considera-se fundamental que a obra didática [...] desenvolva estratégias que contribuam para:*
> *- a realização, por meio de proposições de uso do conhecimento, de níveis mais amplos de abstração e generalização, assim como a percepção das relações do conhecimento adquirido ou a ser adquirido com as funções que possui no mundo social, sejam elas relativas ao campo científico, ao aprendizado ou à vida prática;*
> *- a manifestação, pelo aluno, e a identificação, pelo professor, do conhecimento que o aluno já detém sobre o que se vai ensinar;*
> *- a introdução do conhecimento novo por meio do estabelecimento de relações com o conhecimento que o aluno já possui;*
> *- a inserção do novo conhecimento num conjunto mais amplo de saberes da área* (Brasil, 2003, p.24).

Nota-se que as idéias de contextualização estão presentes não só nos textos relativos à avaliação dos LDs de Matemática, como também se incorporam ao discurso educacional de uma maneira geral, como um fator que contribui para os processos de ensino-aprendizagem.

Na segunda parte dos textos introdutórios do Guia – específica do bloco que trata das coleções de Matemática –, temos *"considerações gerais"* sobre a avaliação dos livros didáticos dessa disciplina com menções explícitas ao termo "contextualização", conferindo-se a ela tal importância no ensino da Matemática que os livros aprovados se caracterizam por contemplá-la:

> *Além disso, essas obras têm procurado integrar os diferentes campos da Matemática escolar e propor situações significativas para os alunos, preocupando-se também com a contextualização e a interdisciplinaridade* (Brasil, 2003, p.33*).*

Já nos textos introdutórios, encontramos menção da relação que existe entre a Matemática e a sociedade como aspecto relevante para a Matemática e a Educação Matemática, destacando*"[...] a influência dos fatores socioculturais sobre o desenvolvimento desta ciência, seu ensino e aprendizagem"* (Brasil, 2003, p.35). O Guia destaca, entre os objetivos do ensino da Matemática: *"interpretar matematicamente situações do dia-a-dia ou o relacionamento com outras ciências; [...] saber utilizar os conceitos fundamentais de medidas em situações concretas."* (ibidem, p.35).

Assim, podemos observar que a "contextualização" aparece como elemento constituinte da própria concepção de Matemática e de Ensino de Matemática do PNLD/2004. Podemos verificar ainda que, atendendo a um dos objetivos do ensino da Matemática, espera-se que o aluno seja capaz de aplicar, *fora da escola*, seus conhecimentos matemáticos aprendidos *na escola*. Para tanto, o livro didático deve contribuir para que ele adquira a competência de descontextualizar e de *recontextualizar* conhecimentos escolares.

> *Para apresentação desses conteúdos, tendo em vista uma aprendizagem significativa, no livro devem ser dosados judiciosamente o uso da intuição, de fatos do dia-a-dia, o emprego de variados materiais instrucionais, o início da apresentação da Matemática abstrata, visando, por um lado, à aprendizagem futura e, por outro, ao desenvolvimento da capacidade de raciocinar, de fazer abstrações a partir de situações concretas, de globalizar, organizar e representar* (Brasil, 2003, p.39).

Nesse aspecto, o PNLD/2004 faz eco aos PCN, que apontam, entre os objetivos gerais do ensino fundamental, o questionamento da realidade:

> *Os alunos sejam capazes de questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação* (Brasil, 1997, p.9).

Como se vê, temos, ao longo dos textos introdutórios, repetidas referências à contextualização, com ênfase na exploração das situações do cotidiano do educando. Esse cotidiano acaba remetendo à necessidade de se conhecer o aluno e sua realidade e de se (re)conhecer a Matemática como produção cultural e de seus aspectos utilitários e formativos.

Como reflexo do destaque concedido à “contextualização” nos textos introdutórios, aparece também, na ficha de avaliação dos livros didáticos de Matemática, a “contextualização”, como um dos critérios a ser considerado: *“No LD o enfoque é adequado quanto à contextualização histórica, cultural e social da Matemática, estimulando o aluno a utilizá-la no cotidiano”* (Brasil, 2003, p.42). É a partir das respostas e comentários que os avaliadores inserem na ficha avaliativa que são produzidos os pareceres técnicos e finalmente as resenhas que constam do Guia. Tais resenhas colocam em evidência as palavras-chave de cada critério avaliativo como termos “iluminados”. Portanto, referências à “contextualização”, que é um termo iluminado, estão presentes em todas as resenhas dos livros didáticos no Guia de 2004, nem todas com comentários elogiosos.

Com efeito, pudemos observar que, na maioria das resenhas dos livros recomendados com ressalvas (RR), existem restrições em relação à pouca ênfase ou aos modos inadequados com que tratam da contextualização que, segundo a avaliação, podem comprometer a aprendizagem dos alunos:

> *Em inúmeros casos, no entanto, as situações (vinculadas ao contexto atual) são forçadas, meros pretextos para a apresentação de um conteúdo. Quanto à contextualização histórica e cultural da Matemática, esta é feita por meio de textos apresentados ao final dos volumes, no anexo lendo por um outro ângulo. Porém os textos utilizados talvez sejam difíceis para as crianças a que se destinam* (Brasil, 2003, p.122).

> *Prevalece, no entanto, o aspecto meramente escolar das situações-problema propostas, o que limita sua vinculação com questões reais do contexto sociocultural* (Brasil, 2003, p.126).

Das 31 coleções que foram incluídas no Guia, são 17 aquelas que atendem de forma satisfatória ou digna de elogios ao critério da contextualização. Entre elas, há coleções recomendadas com distinção (RD) e recomendadas (REC):

> *A obra busca inspiração em três campos: os problemas clássicos (típicos do conhecimento matemático formal), a história da construção do conhecimento e aspectos de práticas sociais contemporâneas. Além disso, exploram-se situações do cotidiano e elementos do universo da criança. Outra característica positiva da obra é o incentivo ao desenvolvimento de uma postura crítica perante as informações da sociedade. Dessa forma, a dimensão da contextualização particularmente é bem cuidada* (Brasil, 2003, p.48).

> *A contextualização é um ponto forte da obra, que privilegia a abordagem dos conceitos em situações práticas do cotidiano* (Brasil, 2003, p.70).

> *Em toda a obra percebe-se uma preocupação constante com a contextualização cultural e social na apresentação dos conceitos e procedimentos. Essa contextualização inclui várias situações extraídas de documentos reais, apresentadas de forma clara e significativa. Destaca-se também o cuidado com os aspectos históricos associados aos conceitos estudados, o que permite ao aluno atribuir significados corretos a esses conceitos, sem que os fatos históricos sejam utilizados unicamente como 'informação interessante'* (Brasil, 2003, p.74).

Nas coleções REC em cujas resenhas são assinaladas pequenas limitações quanto à contextualização, tais restrições ou são mais voltadas a aspectos de um determinado conteúdo apenas, ou a uma quantidade menor de aparições nos textos:

> *No entanto, as ligações com a história da Matemática são muito pouco presentes* (Brasil, 2003, p.59).

> *Apesar disso, a maior ênfase atribuída ao ensino das frações em detrimento da abordagem dos racionais na forma decimal pode ser encarada como um exemplo de distanciamento do contexto cultural* (Brasil, 2003, p.86).

Ainda analisando as resenhas, podemos constatar que os avaliadores, refletindo e concordando com os textos introdutórios do Guia, remetem-se, primeiramente e com maior destaque, à questão da contextualização no aspecto sociocultural. A contextualização histórica raramente vem em primeiro lugar; na maioria das vezes, é apresentada como algo complementar à sociocultural, como se sua abordagem não fosse obrigatória; por vezes, ela nem sequer é mencionada. Quando, porém, a resenha menciona a ausência de contextualização histórica, isso é colocado como uma ressalva:

> *A freqüente exploração da Matemática no cotidiano assegura uma adequada contextualização sociocultural dos conteúdos tratados. No entanto, as ligações com a história da Matemática são muito pouco presentes* (Brasil, 2003, p.59).
>
> *A contextualização sociocultural é uma preocupação evidenciada na obra, sendo valorizadas as ligações dos conteúdos estudados com o cotidiano. No entanto, a contextualização histórica é pequena* (Brasil, 2003, p.114).
>
> *Grande parte das atividades é contextualizada em situações do cotidiano. Nos dois primeiros volumes em especial, elas são mais ligadas ao mundo da criança e envolvem jogos e brincadeiras. No volume da 4ª série, há bons exemplos com o uso de pagamentos parcelados, de termômetro caseiro, de etiquetas de produtos, entre outros. Por outro lado, fatos e aspectos históricos da Matemática, que auxiliam na construção de conceitos, estão praticamente ausentes da coleção* (Brasil, 2003, p.154).

Analisando a resenha como um todo – e não somente nos trechos referentes ao termo iluminado “contextualização” –, percebe-se que se fazem diversas considerações em relação a essa idéia, sem necessariamente utilizar esse termo. São expressões que dizem respeito às articulações entre conhecimentos e experiências não restritas ao conteúdo tratado ou à Matemática ou ao universo escolar:

> *A articulação entre os conhecimentos novos e os já abordados é um dos pontos fortes da obra* (Brasil, 2003, pág 48).
>
> *Cada volume inicia-se com uma unidade de revisão, com problemas dos vários campos da Matemática, que se constituem em uma sondagem das habilidades, conhecimentos e competências já adquiridas pelo aluno* (Brasil, 2003, pág 48).
>
> *Em todos os livros intercalam-se seções especiais denominadas Ação, nas quais se solicita uma participação efetiva do aluno em atividades de manipulação de materiais auxiliares ou de jogos, entre outras* (Brasil, 2003, p.50).
>
> *Cada capítulo é iniciado com a apresentação dos conteúdos, feita, geralmente, por meio da formulação e da resolução de problemas que partem da experiência do aluno* (Brasil, 2003, p.54).
>
> *Cada unidade consiste em uma seqüência de atividades, muitas das quais incluídas em seções especiais: **Matemática na prática**, que envolve situações do cotidiano e uso do material concreto; **Calculando mentalmente; Usando a calculadora; Desafio; Estimativa; Dê sua opinião,** com perguntas ao aluno sobre temas diversificados; **Um toque de história; Fique sabendo,** que traz informações sobre o conteúdo em estudo; **Convivendo,** com questões relativas à construção da cidadania; **Conferência e grupo de trabalho; Pesquisa,** na qual é solicitada a exploração adicional de um tema; **Construção,** com elaboração de material concreto; **Recorte e colagem; Um toque de culinária; Um toque de Artes; Um toque de Português; Um toque de Ciências; Um toque de Geografia; Jogando cartas; Curiosidade*** (Brasil, 2003, p.65).

Depois dessas considerações feitas a partir da análise das resenhas, pudemos, estabelecer a amostra da pesquisa. Não trabalharíamos com nenhum dos livros RR e REC, pois, afinal, o que queríamos era identificar e discutir estratégias de contextualização a partir da constituição de um repertório o mais amplo possível, o que ficaria prejudicado, caso as instâncias de contextualização não ocorressem ou ocorressem com insuficiência ou inadequação metodológica. Em contrapartida, analisaríamos todas as coleções RD (três coleções), em cujas resenhas se destaca o cuidado com o aspecto da contextualização.

Quando lemos os Manuais do Professor das coleções selecionadas, observamos que, em todos eles, há menção à contextualização da Matemática. Essa disciplina é apresentada como um instrumento que age sobre a prática social e a transforma, e sua contextualização nos processos de ensino-aprendizagem é colocada como aspecto que dá significado à Matemática.

> *Ao elaborar a proposta desta coleção, buscamos inspiração em três campos:*
> *• nos problemas clássicos, típicos do conhecimento matemático formal;*
> *• na história da construção do conhecimento matemático;*
> *• em aspectos da prática social contemporânea que se expressam em experiências de vida* (Sarquis, 2000, p.07).

> *São eliminados os conjuntos e os exageros no estudo das frações. Em contrapartida, ganha importância o trabalho com números decimais, largamente usados para representar medidas e quantias. Os conteúdos são, quase sempre, significativos para a maioria dos alunos, por aparecerem ligados ao universo deles ou por serem evidentemente úteis em sociedade* (Imenes, Jakubo, Lesslis,1999, v.1, p.08).

> *Como qualquer outro material didático, o livro deve ser visto como importante auxiliar do professor que busca ensinar Matemática com mais significado para a criança, com assuntos da vivência dela, desenvolvendo conceitos com compreensão e situações-problema interessantes* (Dante, 2003, v.1, p.6).

Assim, observa-se que a significação dos conteúdos matemáticos para os autores dos livros didáticos está constantemente atrelada ao conceito de contextualização sociocultural, em que as situações-problema, assim como a valorização da vivência do aluno para a abordagem dos conceitos e procedimentos matemáticos, ganham destaque:

> *Nas experiências vividas, descobrimos necessidades variadas de conhecimento. Nossa curiosidade freqüentemente é despertada, procuramos entender o presente, projetamos o futuro para nós e para o nosso grupo social. Por isso essas experiências constituem fonte importante para construção de significados* (Sarquis, 2000, p.09).

> *Os conteúdos são, quase sempre, significativos para a maioria dos alunos, por aparecerem ligados ao universo deles ou por serem*

> *evidentemente úteis em sociedade* (Imenes, Jakubo, Lesslis,1999, vol. 3, p.08).

> *Como qualquer outro material didático, o livro deve ser visto como importante auxiliar do professor que busca ensinar Matemática com mais significado para a criança, com assuntos da vivência dela, desenvolvendo conceitos com compreensão e situações-problema interessantes* (Dante, 2003, p.6).

A relação com a vivência do aluno sugere, também, um trabalho que valoriza a atividade do aluno no processo de produção de significado:

> *Esta Coleção traz um número bem reduzido de explicações, pois prioriza a atividade do aluno, estimulando a reflexão e a resolução de problemas, com o objetivo de auxiliar a produção de significados. Assim, o professor deve estimular essas atividades. Uma das maneiras possíveis é ler e discutir cada página com os alunos – especial a página de abertura de cada capítulo –, fazendo indagações e dando orientações para as descobertas deles* (Dante, 2003, p.8).

A idéia de usar a relação que existe entre a Matemática e a vida sociocultural como uma maneira de aproximar do aluno o seu conteúdo é recorrente ao longo dos textos dos autores, dando à contextualização uma participação constante no processo de ensino-aprendizagem, chegando até à avaliação.

> *Finalmente, acrescentamos que a avaliação vai além da aula de Matemática. Diversos aspectos da vida da criança em sala de aula, como seu relacionamento com colegas, professores e funcionários da escola, ou sua disposição para obter resultados, sua tenacidade, etc. precisam ser levados em conta e, muitas vezes, devem influenciar nossa ação pedagógica. No entanto, o exame desses elementos ultrapassa os objetivos deste manual. É um processo global, que envolve toda a vivência escolar* (Imenes, Jakubo, Lesllis,1999, p.16).

Nos manuais do professor, há referência à importância da prática social, tanto como ponto de partida (unidade de sondagem para o professor observar o que o aluno já sabe sobre aquele conteúdo matemático), como ponto de chegada (atividades lúdicas, desafios ou curiosidades, ao final do capítulo, para aplicação do conhecimento).

Em relação à contextualização histórica, alguns autores procuram fazer com que os alunos compreendam o desenvolvimento do conhecimento matemático como uma produção histórica, de adaptação ou respostas às demandas da sociedade e da época:

> *A história do conhecimento está repleta de situações curiosas, intrigantes. Apresenta contextos em que pessoas ousadas conseguiram desenvolver idéias inovadoras* (Sarquis, 2000, p.08).

Outro aspecto que está ligado à contextualização, embora de forma menos explícita, é a presença da articulação da Matemática com outras áreas de conhecimento, da articulação entre conteúdos novos e conteúdos já abordados, dentro da própria coleção, e da articulação das diferentes representações de um conteúdo matemático. Consideramos essas articulações como formas de contextualizar pelo fato de promoverem uma conexão entre conhecimentos, relação de conteúdos, com o objetivo de favorecer a aprendizagem dando mais significado à mesma.

> *O ensino de Matemática de 1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental deve levar o aluno a: [...]*
> *• integrar os vários eixos temáticos da Matemática (números e operações, Geometria, grandezas e medidas, raciocínio combinatório, estatística e probabilidade) entre si e com outras áreas de conhecimento* (Dante, 2003, v.1, p.10)

A partir das considerações que tecemos quando da leitura dos Manuais do Professor das coleções selecionadas, o quadro de categorias foi-se desenhando, passando a orientar a leitura dos livros didáticos.

1) Contextualização Sociocultural

Em relação ao que estamos chamando de contextualização sociocultural, assinalamos a presença de aspectos sociais na referência a situações do cotidiano do aluno. No entanto, surgem igualmente referências a situações que envolvem manifestações culturais locais, informações de outros campos do conhecimento e preocupações "universais". A partir daí, passamos a identificar estas três subcategorias:

1.1 – Situações do cotidiano – problemas e conhecimento prévio

A Matemática aparece como instrumento para a solução de problemas do dia-a-dia, situações cotidianas. Muitas vezes, mobilizam-se conhecimentos construídos fora da escola pela necessidade da vida individual ou social.

1.2 – Abordagens interdisciplinares

As abordagens interdisciplinares acontecem nas atividades matemáticas nas quais o aluno é chamado a lidar com informações de outras disciplinas.

1.3 – Preocupações "universais" ou Temas Transversais

As preocupações "universais" aparecem nos livros em situações que envolvem questões que fazem parte do contexto mundial, principalmente, conceitos relacionados aos Temas Transversais, ou seja, Ética, Pluralidade Cultural, Saúde, Meio Ambiente, Orientação Sexual na Matemática.

2) Contextualização Histórica

As situações que reconhecemos como contextualização histórica mostram uma tentativa de situar o conhecimento para o aluno, dizendo o porquê de tal conteúdo e o como foi criado, esclarecendo a origem e o desenvolvimento de algumas idéias e revelando alguns de seus personagens. Também dentro do que estamos chamando de contextualização histórica, reconhecemos duas subcategorias:

2.1- A primeira é a história do conhecimento apresentada por meio de situações curiosas e intrigantes, mas restritas a feitos ou episódios individuais ou fortuitos.

2.2 - A segunda subcategoria é identificada quando se utiliza da história para mostrar como o modo de produção do conhecimento explica sua organização, suas possibilidades e até seus limites.

3) Contextualização Interna na Disciplina Matemática

Para fins dessa análise, vamos considerar a contextualização interna na disciplina Matemática como uma das contextualizações, embora a contextualização sociocultural e a contextualização histórica possam ser consideradas como constituintes do conhecimento matemático. Essa contextualização se constitui das situações em que os autores se utilizam de recursos e articulações, dentro da própria Matemática, para favorecer a construção do conhecimento. Aqui destacamos três possibilidades:

3.1 - Articulação entre as diversas áreas da Matemática;

3.2 - Articulação entre conhecimento matemático novo e o já abordado;

3.3 - Articulação entre diferentes representações matemáticas

Nos quadros do anexo 02, assinalamos a ocorrência de cada uma dessas categorias e subcategorias por meio dos números e das letras com que a elas nos referimos.

A definição dessas categorias, a elaboração dos quadros e o confronto dos textos que neles inserimos, com a categorização que estabelecemos, foi o que subsidiou a análise que apresentamos no capítulo três.

# CAPÍTULO 3 – ANÁLISE

Nossa análise teve início na própria construção dos quadros descritos no capítulo 2, deste trabalho, em que nos valemos de técnicas da Análise de Conteúdo de Bardin. A autora explica que a Análise de Conteúdo é

> *um conjunto de técnicas de análise das comunicações que, através de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, visa obter indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e de recepção (variáveis inferidas) destas mensagens* (Bardin, 1996, p.47).

Como é do nosso interesse repertoriar as estratégias de contextualização empreendidas pelos livros didáticos da nossa amostra, julgamos que uma análise inicial, como a proposta por Bardin, seria um procedimento adequado e fértil para o trabalho que pretendíamos fazer.

Uma primeira observação em relação aos quadros do anexo 1, que se referem a todos os livros didáticos aprovados pelo PNLD/2004, permite detectar alguns aspectos interessantes para nosso estudo. Não é de se estranhar que, nos livros que foram melhor avaliados pelo PNLD/2004, a "contextualização" é vista de maneira diversificada e enfática, considerando a avaliação expressa nas resenhas publicadas no Guia do PNLD/2004. No segundo quadro, embora não se observem referências mais extensas à "contextualização" nas coleções RD (recomendadas com distinção) do que nas demais, deve-se, no entanto, perceber que, na maioria das coleções REC (recomendadas) ou RR (recomendadas com ressalvas), o avaliador faz algum tipo de restrição ou reparo que assinalamos em negrito (confira quadro Q.2, Anexo 1). O mesmo poderia ser dito do quadro Q.3, no anexo 1, em que estão assinaladas as referências às diversas características que associamos à “contextualização” (destacadas nas resenhas como “termos iluminados” em negrito no quadro Q. 2, no Anexo 1).

Efetivamente, quando passamos à análise dos quadros do anexo 2, que se referem exclusivamente às Coleções da amostra – todas classificadas como RD(recomendadas com distinção) –, vamos verificar uma sintonia entre o discurso dos autores nos MPs e os critérios de avaliação estabelecidos pelo PNLD/2004, que reconhecemos identificados com os PCN. Nas resenhas do Guia PNLD/2004, isso já se refletia pela farta presença dos ditos termos “iluminados”: distribuição dos conteúdos; articulação – entre conteúdos, entre o conhecimento novo e o já abordado e entre as representações matemáticas; diversidade de enfoques dos conteúdos; contextualização; interdisciplinaridade; metodologia de ensino-aprendizagem; exercícios e atividades; linguagem; projeto gráfico-editorial e manual do professor (vide quadro Q.3, Anexo 1). As idéias relacionadas a esses termos “iluminados”, que destacamos nesses quadros, vinculam-se ao conceito mais amplo de contextualização que adotamos neste trabalho. Tomando como base esse conceito, destacamos, também, nos textos dos MPs e dos LDs da amostra, os trechos que inserimos nos quadros do anexo 2. A título de exemplo, relacionamos alguns desses trechos à idéia de cada termo iluminado que apontamos:

– Distribuição dos conteúdos:

> ◊ ***O tratamento em espiral dos conteúdos***
> *Isso significa que os conteúdos são apresentados uma primeira vez e retomados adiante (algumas semanas ou páginas depois e, também, nas séries seguintes), sempre sob um novo enfoque* (Imenes; Jakubo; Lellis,1999, p.09).

– Articulação entre conteúdos:

> *Grande ênfase foi dada ao eixo de* ***grandezas e suas medidas****, usado como 'ponte' entre as grandezas geométricas (comprimento, área e volume) e os números e também entre estes e outras grandezas como massa, tempo, temperatura, etc. Em muitos momentos do livro, (sic) houve a integração entre Geometria, números e medida* (Dante, 2003,v.3, p.8).

– Articulação entre o conhecimento novo e o já abordado:

> *Retornos a temas já abordados, em um segundo, terceiro ou quarto momentos, cada vez com tratamento em maior grau de profundidade, são comuns e se inserem na proposta desta coleção de Matemática* (Sarquis, 2000, v.2, p.15).

– Articulação entre as representações matemáticas:

> *A aquisição da linguagem matemática formal é facilitada quando se permite aos alunos que estabeleçam relações entre os símbolos que criam no início do processo e os símbolos convencionais que, aos poucos, vão assimilando* (Sarquis, 2000, p.13).
>
> *Ganha importância a geometria e nela as diversas atividades experimentais de construção de figuras geométricas, planas e espaciais, além das atividades de representação, tais como desenhos de gráficos, caminhos, vistas, mapas e plantas* (Imenes; Jakubo; Lellis,1999, p.10).

– Diversidade de enfoques dos conteúdos:

> *Novo Tempo – Matemática mantém o título Estatística, mas o tema é tratado de forma abrangente, incluindo leitura e organização de informações, análise de situações com várias possibilidades, além de tabelas, gráficos e pesquisas estatísticas* (Imenes; Jakubo; Lellis,1999, p.10).
>
> *"Esse eixo temático – medidas - é enfatizado em toda a Coleção, pela sua aplicação no dia-a-dia, quer pelo fato de as medidas funcionarem não só como ponte de integração entre as grandezas geométricas (comprimento, superfície e volume) e os números e também entre estes e outras grandezas como massa, tempo, temperatura, valor monetário, etc., quer por desenvolverem o sentido de número e tamanho por meio de estimativas e posteriores medições* (Dante, 2003, v.3, p.46 e 47).

– Contextualização:

> *O livro didático pode facilitar o envolvimento do aluno quando apresenta o conhecimento de forma historicamente contextualizada e propõe atividades desafiadoras, jogos ou situações de exploração da criatividade e de expressão artística* (Sarquis, 2000, p.21).
>
> *Já na obra que deu origem a esta coleção, a preocupação com a contextualização da Matemática, com a vida e o cotidiano convidava os(as) professores(as) a abordarem de diversos aspectos dos Temas Transversais* (Imenes; Jakubo; Lellis,1999, p.08).
>
> *A ênfase continuou sendo dada à construção das primeiras idéias ou conceitos matemáticos com a participação do aluno, sempre por meio de situações-problema, próximas à vivência do aluno, visando a uma maior contextualização* (Dante, 2003, v.4, p.28).

– Interdisciplinaridade:

> *Os números aparecem de forma interdisciplinar em vários contextos e situações cotidianas e de outras áreas do conhecimento, explorando o sistema de numeração decimal até milhões e enfatizando os arredondamentos* (Dante, 2003, v.4, p.26).

– Metodologia de ensino-aprendizagem:

> *Junto às mudanças na apresentação dos conteúdos, o livro traz novas maneiras de ensinar: atividades de descoberta, resolução de problemas, jogos, construções com materiais variados, etc.* (Imenes; Jakubo; Lellis,1999, p.08).
>
> *Isso ocorre porque o livro adota um método de ensino baseado na resolução de problemas. Isso não significa propor problemas difíceis e desafiadores. Estes podem aparecer, mas o que caracteriza o método adotado é o constante estímulo à reflexão em situações novas, ao invés daquelas situações já conhecidas, cuja solução todos já conhecem e que servem apenas como treino* (Imenes; Jakubo; Lellis,1999, p.09).
>
> *Evitou-se o excesso de exercícios repetitivos, grande números de problemas semelhantes e o exagero do número de 'continhas' descontextualizadas* (Dante, 2003, v.4, p.28).

Outra observação importante nos quadros das coleções da amostra é que a coluna, referente à "contextualização" nos MPs, está preenchida em todas as células (vide anexo 2). Existe, portanto, uma preocupação por parte dos autores em fazer referência à contextualização não somente nas Considerações Gerais dos MPs, mas também em todos os capítulos dos livros:

> *Outro aspecto interessante a ser observado é a compreensão de que a utilização social dos registros numéricos varia conforme o meio cultural a ser considerado* (Sarquis, 2000, v.1, p.11).
>
> *A familiaridade com a representação das medidas de comprimento (com utilização do metro e submúltiplos) facilita o desenvolvimento de operações com decimais* (Sarquis, 2000, v.4, p.36).
>
> *Após introduzir a adição, apresentamos algumas situações de realidade nas quais essa operação pode ser usada (exemplo: página 75). O mesmo é feito em relação à subtração (exemplo: página 106)* (Imenes; Jakubo; Lellis, 1999, v.1, p.41).
>
> *Além disso, situações significativas como consulta do calendário, medida de tempo, etc. vão enriquecendo o significado dos números para as crianças, tornando-as mais aptas a usá-los adequadamente* (Imenes; Jakubo; Lellis, 1999, v.1, p.44).
>
> *Página 103. A arte e a Geometria estão sempre juntas, desde a Antiguidade. Peça aos alunos que procurem outras pinturas de artistas em que a presença das formas geométricas seja marcante* (Dante, 2003, v.1, p.34 e 35).
>
> *Um importante raciocínio matemático para a resolução de muitos problemas do cotidiano é o raciocínio combinatório ou a busca de todas as possibilidades diante de uma situação* (Dante, 2003, v.2, p.41).

Particularmente, em relação ao tema que escolhemos analisar – frações –, também verificamos a preocupação da contextualização expressa nas recomendações dos MPs[11]:

> *Exploramos as frações mais usuais e noções acerca de conceitos de décimo e centésimo. Propomos comparar frações em situações desafiadoras, destacando algumas equivalências. Tratamos, ainda, da correspondência entre algumas frações e números decimais, e sua representação na reta numérica. Apresentamos informações sobre o surgimento histórico das frações e dos decimais* (Sarquis, 2000, v.3, p.7).
>
> *As considerações anteriores são importantes para o ensino da Matemática. Elas mostram que devemos primeiro realçar o trabalho com números decimais, mais importantes no dia-a-dia, em vez do trabalho com frações, que só serão essenciais na Matemática do Ensino Médio.*

[11] Para outros exemplos veja expressões em negrito nos quadros do anexo 2.

> *Optamos assim por explorar principalmente o conceito de fração nos volumes de 3ª e 4ª séries, deixando boa parte do trabalho com operações, bem como as várias dificuldades técnicas das frações, para alunos mais maduros de 5ª ou 6ª séries. O conteúdo abordado é aquele acessível ao aluno da faixa etária; o tempo economizado é útil para abordar temas mais relevantes socialmente, como, por exemplo,* ***estatística*** (Imenes; Jakubo; Lellis, 1999, v.3, p.37).
>
> *O estudo das frações e dos números decimais tem um enfoque diferente daquele feito tradicionalmente, priorizando as várias idéias associadas às primeiras e enfatizando o cálculo com os segundos. Aproveita-se aqui a oportunidade para trabalhar a importante idéia de porcentagem em contextos cotidianos* (Dante, 2003, v.4, p.26).

Os trechos acima, assim como os demais em negrito nos quadros do anexo 2, revelam a preocupação dos autores com a contextualização do ensino de frações – que os leva, por vezes, até mesmo a suprimir a abordagem de determinados aspectos que eles julgam pouco viável contextualizar – como estratégia não só para *justificar* seu ensino, como, também, para contribuir nos processos de atribuição de significado pelo aluno.

Realmente, entre as noções de Matemática a que as crianças têm acesso no Ensino Fundamental, os conceitos dos números racionais são classificados, por Behr, et.al. (1983) como um dos mais complexos, mas, ao mesmo tempo, mais importantes, pela diversidade de perspectivas pelas quais podem ser abordados, compreendidos e utilizados. Segundo os autores, os números racionais podem ser vistos a partir de uma perspectiva prática, considerando que a intimidade com conceitos e procedimentos a eles relacionados amplia e desenvolve a habilidade de compreender e saber lidar com situações e problemas do mundo real; a partir de uma perspectiva psicológica, uma vez que os números racionais geram oportunidades para um rico debate interior em cada criança, capaz de desenvolver e expandir as estruturas mentais necessárias para continuação do seu desenvolvimento intelectual; e a partir de uma perspectiva matemática, quando se atribui à compreensão dos números racionais uma importante contribuição para a promoção de fundamentos sobre os quais as operações de álgebra elementar poderão, futuramente, embasar-se.

Percebemos, entretanto, que nem sempre as referências de contextualização das frações nos MPs remetem a uma atividade proposta no livro da aluno, sendo, muitas vezes, recomendação ou sugestão, feita pelo autor ao professor, para realizar a contextualização em sala de aula:

> *P.139 - A comparação entre as frações permite descobrir o evento que tem maior probabilidade. O professor deve decidir sobre a adequação de utilizar frações nesse momento. Elas podem ser usadas, também, nas outras situações que envolvem sorteio apresentado nessa unidade* (Sarquis, 2000, v.3, p.32).
>
> *Essas noções são necessárias para comparar e para somar ou subtrair frações. São, porém, consideravelmente difíceis para as crianças. Por isso, o (a) professor(a) deve trabalhar com o material concreto, promovendo as Ações das páginas 188 e 189 com calma e paciência* (Imenes; Jakubo; Lellis, 1999, v.4, p.41).
>
> *Página 155 a 159. Peça aos alunos que tragam para a classe porcentagens que aparecem em folhetos de lojas, jornais e revistas e calculem algumas* (Dante, 2003, v.4, p.46).

Há momentos em que os autores mobilizam a contextualização nos MPs, com uma perspectiva de formação docente, ou seja, fazem uma abordagem contextualizada **para o professor**, oferecendo a este mais informações ou explicações que possam subsidiá-lo na condução do processo de ensino-aprendizagem da Matemática dentro da sala-de-aula. Esses mesmos discursos servem ainda para explicitar e justificar **para o professor** a abordagem assumida pelo livro didático no que diz respeito a determinados temas:

> *A utilização das frações é mais adequada na resolução de alguns problemas, enquanto em outras situações o uso de números decimais se mostra mais indicado. Na descrição dos ingredientes de uma receita, por exemplo, é mais adequado indicar uma medida como 1/3 de copo do que na forma 0,3333... de copo. Ao contrário, na indicação de uma distância, é mais usual uma representação do tipo 2,325m do que 2325/1000m. Trabalhando com essa unidade, o*

> *aluno vai comparar frações, verificar algumas relações entre fração e número decimal, e desenvolver operações simples com o uso das duas representações* (Sarquis, 2000, v.3, p.33).

> *As frações foram criadas há milhares de anos, no Antigo Egito, no tempo dos faraós e das pirâmides. Serviam, entre outras coisas, para expressar medidas. Por exemplo, se um muro tem mais de 2 metros e menos de 3 metros de comprimento, para expressar seu comprimento exato podemos usar uma fração. Ele pode ter, digamos, 2 metros mais ¾ de metro de comprimento ou, usando números mistos, 2 ¾ metros* (Imenes; Jakubo; Lellis, 1999, v.3, p.37).

> *Nesta Coleção, dá-se maior ênfase aos números decimais do que às frações, porque no dia-a-dia é mais fácil compará-los para saber qual é o maior ou o menor. É mais fácil usá-los como medida. Além disso, eles estão mais presentes em nossas aplicações.*
> *Quanto às frações, exploram-se as idéias associadas a elas e se faz uma iniciação informal à comparação e operações entre frações* (Dante, 2003, v.3, p.44).

Com efeito, essa preocupação dos autores com a formação do professor procede nos livros didáticos, sendo que, em muitos casos, eles não só são instrumentos porque auxiliam na prática pedagógica por prover os docentes de atividades e textos para seus alunos, mas também porque definem os modos de abordagem e mesmo a compreensão que é adotada pelo professor:

> *O livro didático brasileiro, ainda hoje, é uma das principais formas de documentação e consulta por professores e alunos. Nessa condição, ele às vezes termina por influenciar o trabalho pedagógico e o cotidiano da sala de aula* (Brasil, 2003, p.8).

Ainda que nos primeiros volumes das coleções analisadas, já apareçam referências às idéias relacionadas aos números racionais, os títulos dos capítulos, juntamente com as referências em negrito na coluna de contextualização e as ocorrências registradas na terceira coluna, revelam que o tema frações, propriamente dito, distribui-se principalmente nos volumes 3 e 4 das três coleções. Essa distribuição é explicitada nas orientações do MP de uma das coleções:

> *As considerações anteriores são importantes para o ensino da Matemática. Elas mostram que devemos primeiro realçar o trabalho com números decimais, mais importantes no dia-a-dia, em vez do*

> *trabalho com frações, que só serão essenciais na Matemática do Ensino Médio.*
> *Optamos assim por explorar principalmente o conceito de fração nos volumes de 3ª e 4ª séries, deixando boa parte do trabalho com operações, bem como as várias dificuldades técnicas das frações, para alunos mais maduros de 5ª ou 6ª séries* (Imenes; Jakubo; Lellis, 1999, v.4, p.40).

Quando as frações aparecem, em geral elas estão articuladas com outros conteúdos da Matemática, outras representações ou usos dos números racionais (números decimais, porcentagem, geometria, estatística, probabilidades, medidas) segundo uma intencionalidade dos autores declarada nos MPs:

> *As frações são apresentadas com significados variados, conforme sua utilização, incluindo a expressão de porcentagens e de chances de sucesso em sorteios. Os desafios colocam em destaque a procura da fração adequada para cada caso apresentado e a compreensão do que ela representa naquele contexto. Tratamos também da equivalência entre frações e de algumas relações entre frações e números decimais* (Sarquis, 2000, v.4,p.7).

> *Os números decimais foram inventados há cerca de 500 anos, justamente para expressar medidas no lugar das frações, porque é mais fácil operar com decimais do que com frações. Também é mais fácil comparar decimais (isto é, determinar qual é o maior entre dois números decimais) do que comparar frações. Pelo que vemos à nossa volta, a invenção dos decimais foi bem sucedida. Os números decimais com vírgula vêm substituindo as frações em quase todas as aplicações. No dia-a-dia, estas só aparecem constantemente nas receitas de culinária, nas quais usam-se medidas com ½ colher ou ¾ de xícara* (Imenes; Jakubo; Lellis, 1999, v.4, p.40).

> *Integrando frações com Geometria, trabalha-se a redução de figuras na página 201* (Dante, 2003, v.3, p.44).

Essa insistência dos autores em recomendar a abordagem das diversas idéias e representações dos números racionais encontra suporte em trabalhos que apontam a existência de várias interpretações desses números e também a importância de se contemplar e articulá-las com a compreensão desses números.

De acordo com Behr, et.al. (1983), os números racionais podem ser interpretados de, pelo menos, seis formas: como uma comparação parte-todo, como um decimal, como uma razão, como uma divisão indicada ou um quociente indicado, como um operador, e como uma medida de quantidades contínuas ou discretas. Kieren (1976), por sua vez, argumenta que uma compreensão completa dos números racionais exige a compreensão de cada parte desses constructos separados e da relação entre eles. Análises teóricas e recentes evidências empíricas sugerem que várias estruturas cognitivas são necessárias para dialogar com as variações dos subconstructos dos números racionais.

Quando da elaboração dos quadros do anexo 2 (referentes à amostra), se esperava que a coluna relativa às abordagens “contextualizadas” de frações nos livros didáticos fosse sempre preenchida nas linhas em que apareciam expressões em negrito na coluna de referências à contextualização no MP. Ou seja, sempre que o autor fizesse no MP referências à contextualização das frações, esperava-se que existissem situações, atividades ou mesmo textos “contextualizados” no respectivo capítulo do livro didático. Isso, no entanto, não se verifica necessariamente, o que não chega a ser surpreendente. De um lado, o tema frações exige, como dissemos, uma disposição intencional de contextualização e que nem sempre logra sucesso.

Embora as idéias associadas ao conceito de números racionais apareçam com freqüência em diversas situações do dia-a-dia e do corpo de conhecimento da disciplina matemática, nem sempre a representação fracionária é aquela que melhor expressa tais idéias. Carraher (1998, p.76), por exemplo, ao discutir a diversidade de situações cotidianas e matemáticas associadas ao conceito de razão e proporção, alerta:

> *[...] para reconhecer sua presença em vários contextos, é necessário reconsiderar o que são razões e proporções, pois, se confinarmos razões àqueles casos em que explicitamente se usa notação do tipo 2:3 e se restringirmos o conceito de proporções aos casos em que equações como 2/3 = 4/6 são utilizadas, estaremos deixando de lado uma enorme quantidade de casos que deveriam ser considerados.*

Por outro lado, a própria contextualização, por vezes, exige recursos de que a mídia, ou seja, o livro didático, não dispõe. Por esse motivo, muitas menções à contextualização são propostas dos autores para os professores realizarem em sala de aula, lançando mão de materiais ou dinâmicas que não constam no livro do aluno.

Borba (2004) apresenta uma interessante discussão sobre a estreita relação entre as mídias utilizadas e a produção de conhecimento. A disposição dos autores das coleções analisadas em propor estratégias de contextualização que não podem ser realizadas com a utilização apenas da mídia escrita parece afinar com a perspectiva adotada por Borba (2004, p.206):

> *O pensamento se reorganiza com a presença das [diversas] tecnologias da informação e [...] tipos [diversos] de problemas são gerados por coletivos que incluem seres humanos e mídias como lápis e papel e tantas e diversas outras facetas das tecnologias da informação.*

As considerações acima evidenciam a preocupação dos autores de livros didáticos e dos avaliadores com a contextualização dos conteúdos matemáticos.

Passaremos, a seguir, a uma identificação das possibilidades de contextualização realizadas ao longo das orientações dos Manuais do Professor e das abordagens de contextualização das frações nos Livros Didáticos do aluno, das coleções analisadas, que, para efeito de organização, agrupamos nas categorias que orientam nossa leitura conforme descrevemos no capítulo 2.

## 3.1 – Contextualização Sociocultural

Autores e avaliadores, em geral, usam o termo “contextualização” para se referirem ao que categorizamos como contextualização sociocultural. A essa contextualização, a referência mais difundida comumente é a relação com o “cotidiano do aluno”.

A inserção da Matemática na vida cotidiana, por sua vez, implica interlocução com outros campos do conhecimento que compõem o olhar sobre a situação tomada como “contexto”. Assim, a contextualização sociocultural apresenta-se também na relação com outros campos do conhecimento, nos esforços de abordagens interdisciplinares.

Finalmente, a vida cotidiana deixa-se permear pelas grandes preocupações temáticas do mundo contemporâneo, e esses “Temas Transversais” também se apresentarão como instâncias de contextualização sociocultural do conhecimento.

### *3.1.1 – Situações do cotidiano: problemas e conhecimento prévio*

A relevância que os autores atribuem à relação entre a Matemática e o cotidiano pode ser aferida pela freqüência em que aparecem as expressões “cotidiano” e “dia-a-dia”, nos textos dos MPs:

> *Especificamente para desenvolver o senso crítico, sempre que possível apresentamos situações que remetem a condições comuns ao **cotidiano** da população brasileira* (Sarquis, 2000, p.24, grifo nosso).
>
> *Elas mostram que devemos primeiro realçar o trabalho com números decimais, mais importantes no **dia-a-dia**, em vez do trabalho com*

*frações, que só serão essenciais na Matemática do ensino médio* (Imenes; Jakubo; Lellis,1999, v.3, p.37, grifo nosso).

> *Nesta Coleção, dá-se maior ênfase aos números decimais do que às frações, porque no* ***dia-a-dia*** *é mais fácil compará-los para saber qual é o maior ou o menor. É mais fácil usá-los como medida. Além disso, eles estão mais presentes em nossas aplicações* (Dante, 2003, v.3, p.44, grifo nosso).

Nos textos dos livros do aluno, também observamos, ainda que com uma menor freqüência, a utilização dessas expressões:

> *Em algumas situações do* ***dia-a-dia*** *é mais adequado usar frações; em outras, números decimais* (Sarquis, 2000, v.3, p.144 – aluno, grifo nosso).

> *A idéia de chance está presente em muitas situações do* ***dia-a-dia*** (Dante, 2003, v.3, p.208- aluno, grifo nosso).

De qualquer maneira, é grande a quantidade de situações vivenciadas no cotidiano que servem de cenário ou argumento – ainda que sofrendo certa artificialização – para as atividades propostas aos alunos nos LDs de nossa amostra:

**3** Na pastelaria do Nogueira, foi feito um levantamento da quantidade de pastéis vendidos durante um mês. Nogueira constatou que a metade dos pastéis vendidos era de carne.
Ele organizou a contagem dos pastéis neste gráfico:


✦ Para começar o dia, Nogueira vai fazer 200 pastéis. Conforme o gráfico, quantos pastéis de cada tipo você acha que ele deve fazer?

(Sarquis, 2000, v.3, p.32 - aluno)

**5.** Veja: Luís dividiu o chocolate em 4 partes iguais.

a) Se quiser comer metade do chocolate, quantas partes deverá pegar? 2 partes

b) E se quiser comer um quarto do chocolate? 1 parte

(Imenes; Jakubo; Lellis, 1999, v.3, p.158 - aluno)

**9.** Clélia tinha R$ 240,00. Ela gastou $\frac{1}{6}$ dessa quantia na compra de um par de sapatos.

Com quanto ficou? R$ 200,00, pois: $\frac{6}{6} - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$

$\frac{1}{6}$ de 240 = 40    240 − 40 = 200 ou $\frac{5}{6}$ de 240 = 200

(Dante, 2003, v.4, p.128- aluno)

Pode-se fazer vários questionamentos sobre o que se entende e o que se deveria entender por **cotidiano**. O próprio PCN chama a atenção dos professores em relação à idéia equivocada de abordagem do “cotidiano”, segundo a qual se trabalha “*apenas com o que se supõe fazer parte do dia-a-dia do aluno”* (PCN, 1996, p.23). Essa suposição, ou seja, esse julgamento prévio sem uma análise adequada do que faz ou não faz parte da “realidade do aluno”, pode levar *“ao empobrecimento do trabalho, produzindo efeito contrário ao de enriquecer o processo ensino-aprendizagem”* (PCN, 1996, p.23).

Nossa avaliação das coleções que compõem a amostra desta pesquisa, entretanto, é, de que, embora os autores proponham também atividades “típicas” da abordagem escolar, não nos parece que incorram, com freqüência, nesse deslize mencionado pelo PCN.

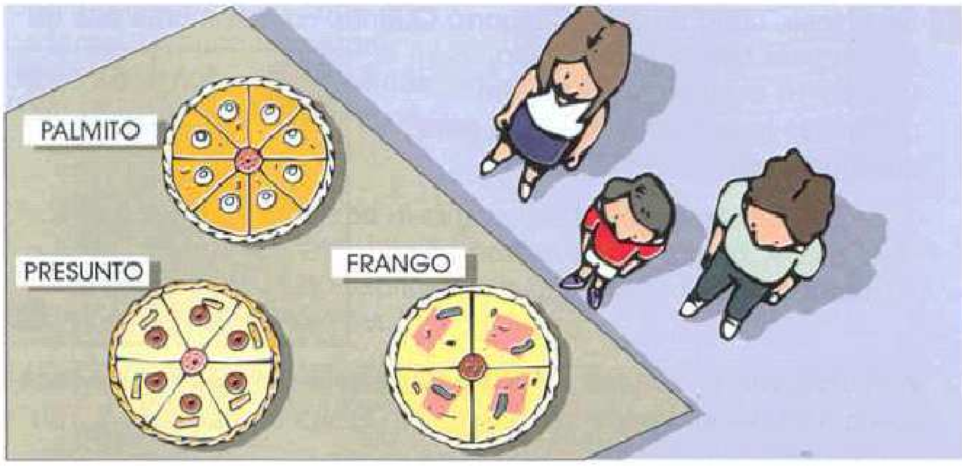
Os livros didáticos, muito freqüentemente, logram realizar a contextualização sociocultural via relação com o cotidiano, quando propõem os chamados “problemas” e, mais ainda, as “situações-problema”. Todos os autores se referem à importância das situações-problema, não só para o aprendizado de conteúdos e técnicas como também para a compreensão do papel da Matemática na vida. Em particular, na abordagem de frações, eles se preocupam em estabelecer relações entre o conteúdo trabalhado e as situações vivenciadas:

> *Os conteúdos matemáticos clássicos são apresentados de forma problematizada. Por meio de situações desafiadoras, criamos oportunidades para que o aluno experimente enfrentar as novidades utilizando os conhecimentos de que já dispõe. É o caso, por exemplo, das frações e números decimais, que são as representações clássicas da dízima. Desde o primeiro livro, são apresentadas situações nas quais é necessário lidar com essa idéia. Nas atividades de medidas de torres e trens, o aluno tem de descobrir o que fazer para expressar valores que não são inteiros. O tratamento convencional fica para mais adiante, no terceiro livro, com apresentação formal das frações e dos números decimais* (Sarquis, 2000, p.10).

> *O ensino de Matemática de 1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental deve levar o aluno a: [...]*
> *Construir e apropriar-se dos significados do número racional e de suas representações (fracionária e decimal) a partir de situações-problema contextualizadas* (Dante, 2003, p.11).

Nessa perspectiva, a resolução de problemas, com ênfase na proposição de questões do cotidiano, é assumida como opção metodológica no processo de ensino-aprendizagem da Matemática pelos autores das três coleções. A maioria desses problemas propostos referem-se às práticas do cotidiano infantil como compra de brinquedos e doces; repartição de pizzas, tortas, bolos e chocolates; distribuição de figurinhas, selos, flores e balas; agrupamentos de crianças de uma classe; cuidados com a alimentação:

**2** Marília almoçou com sua família na Pizza Fofa. No balcão havia 3 *pizzas* de mesmo tamanho, cortadas como mostra o desenho:




**a** Marília comeu 3 pedaços da *pizza* de palmito e 1 pedaço da *pizza* de frango. Represente, usando frações, os pedaços de cada *pizza* que Marília comeu.

**b** Gustavo, o filho de Marília, comeu 1 pedaço da *pizza* de frango e 1 pedaço da *pizza* de presunto. Escreva cada uma dessas partes de *pizza* que ele comeu, usando frações.

**c** Gabriel, marido de Marília, comeu o que restou da *pizza* de frango. Que parte ele comeu? Responda usando fração.

**d** Depois do almoço dessa família, que partes das *pizzas* de palmito e presunto sobraram? Represente em frações.

(Sarquis, 2000, v.3, p.81)

Separamos os selos em 6 grupos, todos com o mesmo número de selos:

Agora, copie e complete:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Fração da coleção | $\frac{1}{6}$ | $\frac{2}{6}$ | $\frac{3}{6}$ | $\frac{4}{6}$ | $\frac{5}{6}$ | $\frac{6}{6}$ |
| Número de selos | 4 | ? 8 | ? 12 | ? 16 | ? 20 | ? 24 |

Carlos coleciona selos. Ele tem 366 selos.

$\frac{1}{6}$ de seus selos são japoneses. Quantos selos japoneses ele tem?

Ele tem 61 selos japoneses.

(Imenes; Jakubo; Lellis,1999, v.3, p.161)

**2.** Numa escola, a quarta série A e a quarta série B têm o mesmo número de alunos. Na quarta A, as meninas são $\frac{7}{10}$ da turma e na quarta B as meninas são $\frac{3}{4}$ da turma. Em qual dessas turmas há mais meninas? ____________

Na quarta B

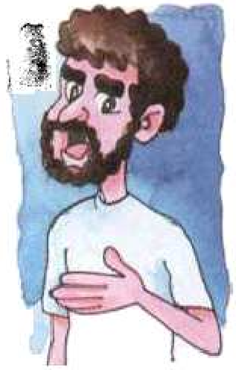
$\frac{7}{10} = \frac{14}{20} = \frac{21}{30} = \frac{28}{40} = \ldots$ Como $\frac{15}{20} > \frac{14}{20}$,

(Dante, 2003, v.4, p.144)

Muitos dos problemas aconselham ou determinam a utilização de uma representação geométrica para as frações, facilitando sua compreensão:

## DIVISÕES REPRESENTADAS POR FRAÇÕES

**Nas situações seguintes**, você vai desenhar e colorir retângulos em papel quadriculado para representar algumas divisões. Escolha o tamanho adequado para cada retângulo. Ao lado do desenho, faça uma legenda para explicar o que as cores estão representando. Siga duas regras: não vale deixar quadrinhos do retângulo sem colorir e não vale fazer divisões dentro de um quadrinho.



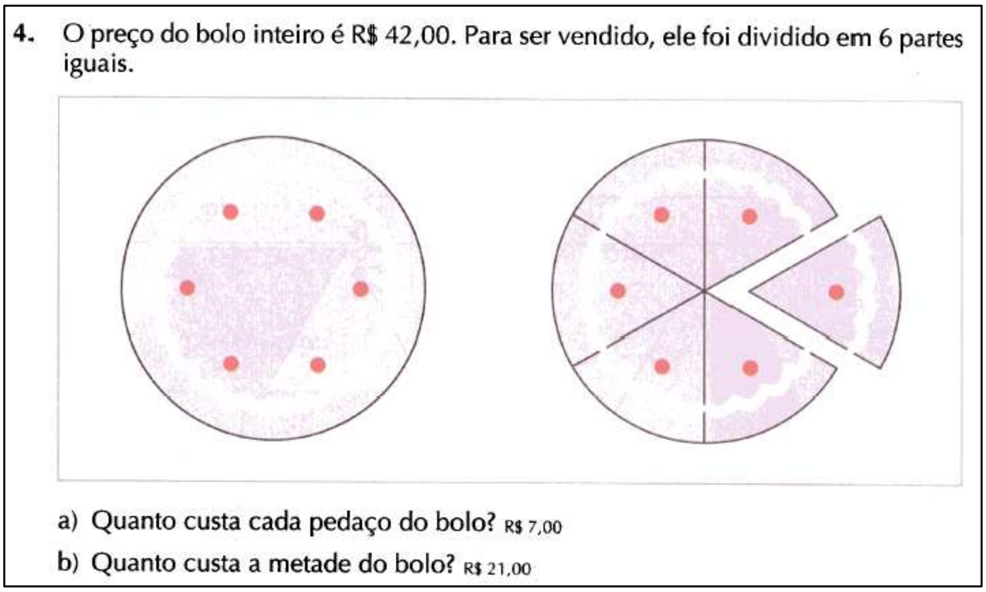
**1** Um canal de televisão normalmente apresenta uma programação variada: desenhos, novelas, filmes, telejornais, esportes, etc.

❶ Procure em jornais a programação completa de um canal de TV para um dia. Agrupe os programas de acordo com os tipos. Depois, represente os agrupamentos em um retângulo, usando cores diferentes, conforme a quantidade de tempo que foi reservada para cada tipo de programa.

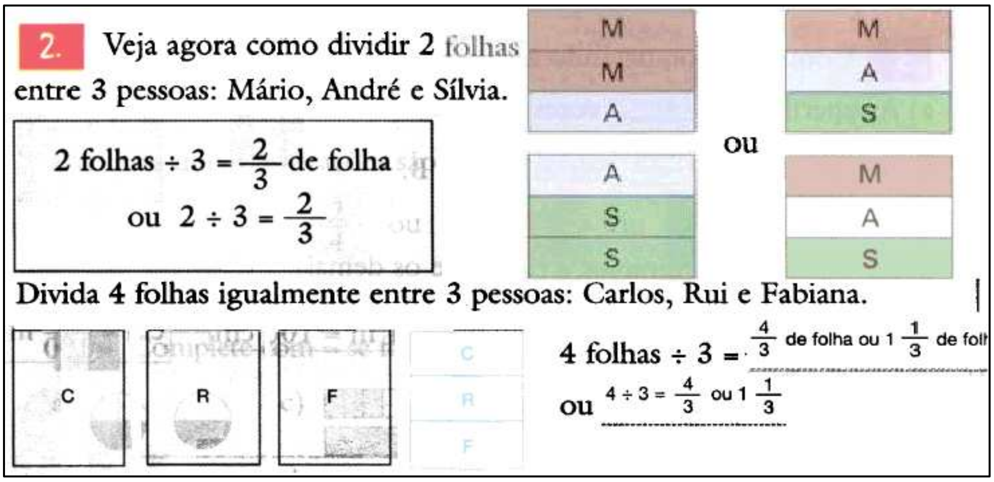
❷ Como você faria a divisão do tempo para a programação de um dia de um canal de TV? Represente a sua proposta de programação colorindo um retângulo.

**2** Durante a semana, você desenvolve diferentes atividades: vai à escola, dorme, faz as atividades de casa, realiza tarefas domésticas, diverte-se, etc. Pense no tempo que você dedica a cada atividade durante a semana. Represente a distribuição do tempo em um retângulo, usando cores diferentes.


(Sarquis, 2000, v.4, p.86)



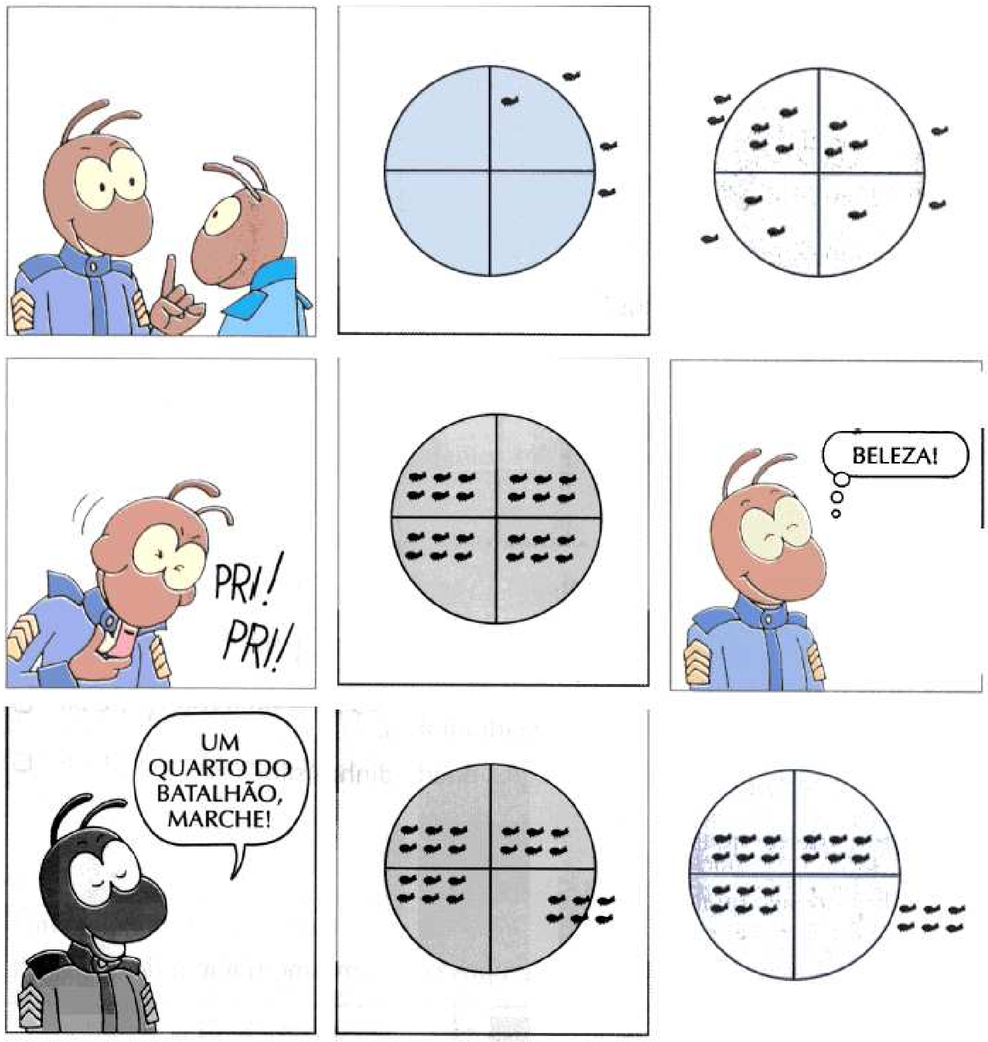

(Imenes; Jakubo; Lellis, v.3 p.156)




(Dante, 2003, v.4, p.135)

Observa-se que, nas situações em que a fração se refere a inteiros contínuos, a representação geométrica relaciona-se mais imediatamente à situação como que apresentando uma “fotografia” do objeto que será fracionado (folha de papel e pizza, no exemplo). Nas situações em que se trabalham frações de quantidades, não se pretende estabelecer uma relação direta entre a *forma* da forma geométrica com o inteiro representado (distribuição do tempo, no exemplo). Há situações, porém, em que, mesmo se tratando de frações de quantidades, sugere-se uma representação visual “fotográfica” como estratégia para a compreensão desse conceito relacionado à idéia de fração de inteiros contínuos.

Nesta história há um batalhão de formigas comandado por um capitão.
Você vai ter uma **vista superior** das manobras do batalhão. Veja:




a) Quantos soldados há nesse batalhão? Não inclua o capitão, tá? 24 soldados

b) Quantos soldados há em um quarto desse batalhão? 6 soldados

(Imenes; Jakubo; Lellis,1999, v.3, p.159)

> *PONTOS A DESTACAR [...]*
> *Procuramos abordar as frações de quantidade relacionando-as visualmente com as frações de figuras (página 159). Nós não dizemos aos alunos que eles obterão, digamos, ¼ de 20 efetuando 20÷4. Procuramos fazer com que eles descubram esse fato por meio de atividades adequadas* (Imenes; Jakubo; Lellis, 1999, v.3, p.38).

Deve-se considerar, entretanto, que tais estratégias de contextualização envolvem a hipótese de que essas “situações do cotidiano” fazem parte da realidade do aluno e que esse aluno fará inferências valendo-se, muitas vezes, do conhecimento prévio construído fora da escola para a resolução dos problemas escolares.

Os autores reconhecem os conhecimentos prévios dos alunos como sendo conhecimentos que “*não dependem da intervenção de instituições especializadas”* (Sarquis, 1999, p.05), e que são adquiridos de acordo com o ambiente sociocultural e econômico. Além disso, valorizam esse conhecimento no processo de ensino-aprendizagem da matemática.

Essa idéia de utilizar os conhecimentos prévios dos alunos, ou seja, os seus saberes e suas vivências adquiridos fora da escola, como instrumento de contextualização, na busca de atribuir mais sentido e significado aos conteúdos matemáticos, é muito difundida nos textos educacionais, freqüentemente como um alerta para que sejam valorizados:

> *Também a importância de se levar em conta o “conhecimento prévio” dos alunos na construção de significados geralmente é desconsiderada. Na maioria das vezes, subestimam-se os conceitos desenvolvidos no decorrer da atividade prática da criança, de suas interações sociais imediatas, e parte-se para o tratamento escolar, de forma esquemática, privando os alunos da riqueza de conteúdos provenientes da experiência pessoal* (Brasil, 1997, p.25).

Essa discussão sobre a construção de significados relacionada aos conhecimentos extra-escolares alude à questão da *transferência do conhecimento*, ou seja, ao questionamento sobre a possibilidade ou não de que um conhecimento aprendido num contexto específico esteja “disponível” ao sujeito para utilização em outro contexto.

Comentando os trabalhos de autores como Lave (1988), Watson (1998) e Abreu (2002), David (2004, p.66) trata da *transferência do conhecimento* como um assunto polêmico e não muito bem esclarecido na literatura em educação matemática:

> *[...] o conjunto de pesquisas realizadas em torno da questão da transferência do conhecimento, no caso da matemática, parece sustentar sobretudo a idéia da* ***não transferência*** *do conhecimento escolar da matemática para as situações do cotidiano (Lave, 1988), reforçando a perspectiva de se considerar o conhecimento matemático como um conhecimento contextualizado ou situado (Watson, 1998).*

A aposta dos autores das coleções analisadas bem como dos avaliadores do PNLD, no entanto, não parece ser na impossibilidade da transferência. Nos MPs, os autores incorporam, de maneira inequívoca, a convicção de que a mobilização de conhecimentos extra-escolares constitua-se numa estratégia de contextualização necessária e produtiva:

> *Embora o conhecimento formal seja de natureza diferente, as aquisições do indivíduo nas experiências cotidianas são referências preciosas para suas novas conquistas. Daí a necessidade de estabelecermos articulações com esses conhecimentos* (Sarquis, 1999,p.05).
>
> *O movimento de educação matemática aponta caminhos para favorecer a compreensão. Destacamos alguns: [...]*
> *● a valorização e o aproveitamento do conhecimento extra-escolar, adquirido pela criança em seu meio social, como ponto de partida para novos conhecimentos* (Imenes; Jakubo; Lellis,1999, p.07).
>
> *Para que a criança não tenha medo da Matemática e não se traumatize com ela, como já ocorreu num passado não muito distante, é fundamental que: [...] se valorize e se leve em conta a experiência acumulada pela criança fora da escola* (Dante, 2003, v.3, p.14).

Muitos desses conhecimentos extra-escolares ou não, restritos à situação de aprendizagem específica, são considerados conhecimentos prévios e a mobilização de tais conhecimentos é reconhecida como uma estratégia de contextualização. Isso, pode ser observado nos quadros, do anexo 1, que se referem aos trechos do Guia PNLD/2004 que remetem à contextualização, num sentido mais amplo. Os avaliadores utilizam a idéia de “conhecimento prévio”, em seus textos, considerando-a como agente promotor da atribuição de significados no processo de ensino-aprendizagem:

> *Nela são valorizados o **conhecimento prévio** do aluno, o uso de contextos significativos, a construção histórica dos conhecimentos, a integração com os diversos campos da Matemática e o respeito aos interesses infantis* (Brasil, 2003, p.46, grifo nosso).

> *Um ponto forte da obra é a articulação entre os tópicos matemáticos e entre o conhecimento a ser adquirido e o **conhecimento prévio** do aluno* (Brasil, 2003, p.59, grifo nosso)

> *[...] há preocupação em valorizar os **conhecimentos prévios** dos alunos* (Brasil, 2003, p.67, grifo nosso).

> *Com respeito à metodologia de ensino-aprendizagem, observa-se que o **conhecimento prévio** e a experiência extra-escolar do aluno são levados em conta, principalmente pela opção da obra em apresentar os conceitos e procedimentos por meio de atividades que tratam de aspectos relacionados ao cotidiano* (Brasil, 2003, p.74, grifo nosso).

> *A resolução de problemas e a valorização do **conhecimento prévio** do aluno têm papel central na coleção como meio de ensino-aprendizagem.”* (Brasil, 2003, p.152, grifo nosso)

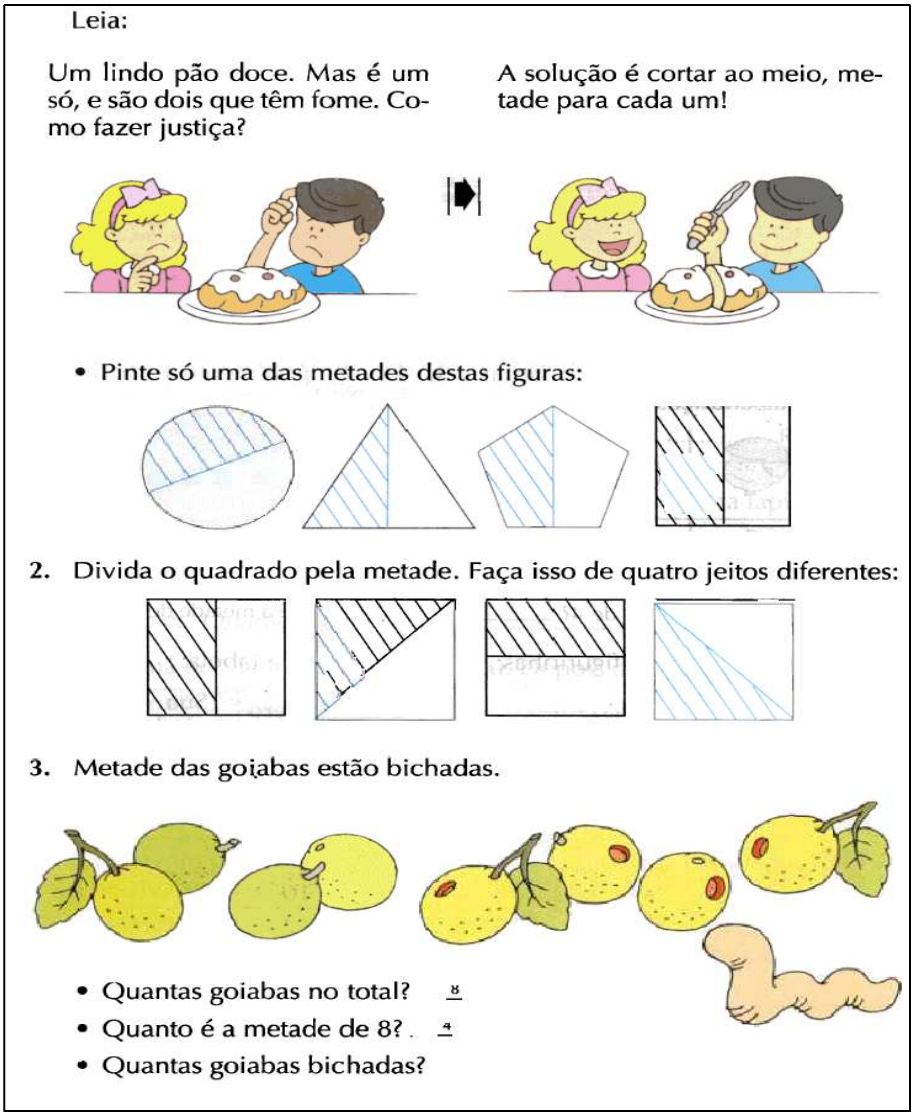
Segundo Cabral (2004, p.33), podemos reconhecer, nas atividades dos livros didáticos, quatro tipos de estratégias de utilização dos conhecimentos prévios:

> *1ª Estratégia: supor o conhecimento prévio na proposição de atividades que exigem a mobilização de conhecimentos que não foram contemplados anteriormente no livro didático; 2ª Estratégia: explorar o registro espontâneo, as opiniões, idéias e soluções pessoais dos alunos no desenvolvimento das atividades; 3ª Estratégia: desafiar o aluno apostando em que, com seu conhecimento (prévio), ele tenha condições de resolver problemas novos; e 4ª Estratégia: promover a interação entre alunos acreditando que as idéias partilhadas (originárias do conhecimento prévio de diversos alunos) auxiliarão na construção do novo conhecimento.*

Na nossa amostra, submetemos as abordagens de frações à identificação das estratégias analisadas por Cabral:

● Os autores dos LDs supõem que os alunos possuem um determinado conhecimento prévio adquirido fora da escola, pois esse conhecimento não foi contemplado anteriormente nos livros.

Nos livros aqui analisados, a idéia de metade, por exemplo, aparece nos volumes 1, das coleções, remetendo às experiências com os termos meio, meia, metade, vivenciadas pelos alunos, não necessariamente na escola.


Leia:

Um lindo pão doce. Mas é um só, e são dois que têm fome. Como fazer justiça?

A solução é cortar ao meio, metade para cada um!

• Pinte só uma das metades destas figuras:

2. Divida o quadrado pela metade. Faça isso de quatro jeitos diferentes:

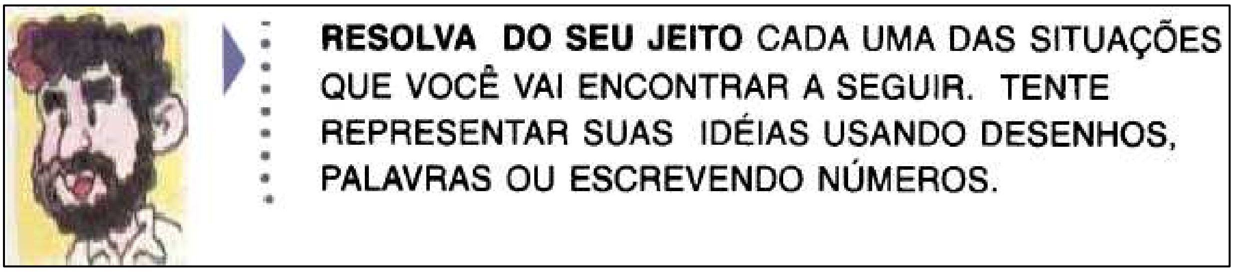
3. Metade das goiabas estão bichadas.

• Quantas goiabas no total? 8
• Quanto é a metade de 8? 4
• Quantas goiabas bichadas?

(Imenes; Jakubo e Lellis, 1999, v.1, p.201)

● Os autores dos LDs solicitam dos alunos o registro de opiniões e soluções pessoais.

Nas atividades em que se pede dos alunos o registro de suas opiniões pessoais, eles formulam hipóteses de julgamento individual influenciados pelo meio sociocultural em que estão inseridos.




(Sarquis, 1995, v.1, p.47– aluno)


(Sarquis, 1995, v.1, p.48 – aluno)

**SÓ PRA CONVERSAR**

O que você acha que é uma **fração**? Você já ouviu a expressão **numa fração de segundo**? O que ela quer dizer? Discuta isso com um colega.

**5.** Escreva as frações que indicam a parte pintada da folha.

a) na atividade 1: $\frac{}{2}$ b) na atividade 2: $\frac{}{4}$ c) na atividade 3: $\frac{3}{8}$

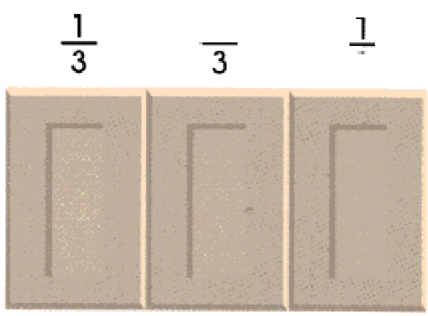
(Dante, 2003, v.4, p.119 – aluno)

- Os autores dos LDs propõem situações desafios, sem um preparo prévio.

## *PARA ESCREVER COM NÚMEROS A DIVISÃO DE UM INTEIRO*

**Até aqui**, você estudou várias situações de divisão. Em algumas delas, a divisão deveria ser feita em partes iguais e você deu a resposta através de desenhos. Mas, e se você tivesse que usar números para apresentar as respostas? Como faria? Experimente resolver as próximas atividades usando números.

**1** Juca dividiu sua barra de chocolate em 3 pedaços iguais, para comer no período de três dias:




(Sarquis, 1999, v.3, p.80-aluno)

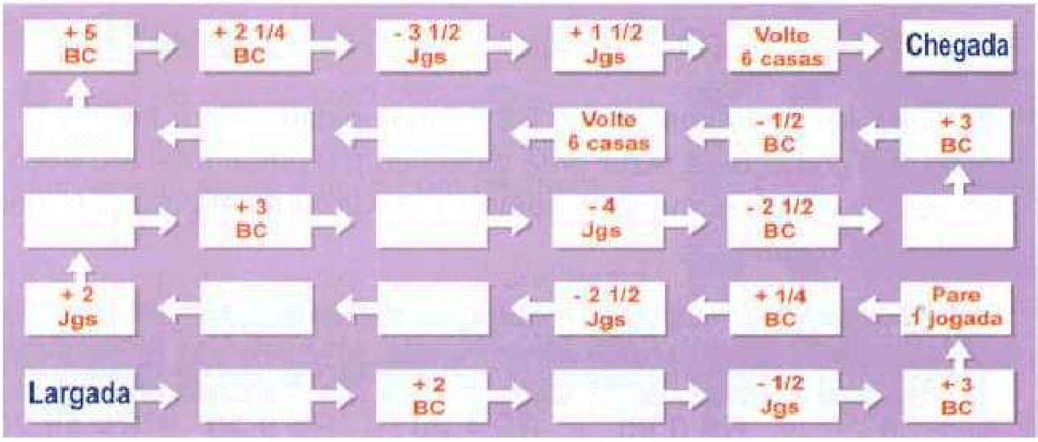
● Os autores dos LDs propõem atividades de interação entre os alunos.

*JOGO DA CORRIDA DO OURO*

Forme um grupo de 3 jogadores.

***Material necessário:***

• 1 dado • 1 tampinha para cada jogador • 30 retângulos de mesmo tamanho ($\frac{1}{4}$ de uma folha de papel ofício) • 1 tabuleiro assim:




***Como jogar:***

✘ Os retângulos de papel são barras de ouro. Vence o jogo quem juntar mais ouro. Para começar, cada jogador recebe 6 barras e coloca sua tampinha na Largada. As barras de ouro que sobrarem formarão um "Banco" independente.

✘ Cada um na sua vez, os jogadores lançam o dado e movem a tampinha ao longo do tabuleiro, seguindo estas regras:

• A quantidade de ouro que o jogador vai ganhar ou perder depende do número escrito na casa. Esse número indica barras de ouro inteiras e/ou frações de uma barra.

• Nas casas com o sinal + o jogador ganha ouro; nas casas com o sinal – o jogador perde ouro.

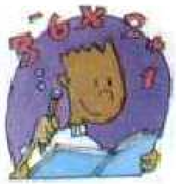
• Em *Bc* o jogador recebe ou paga ao Banco. Em *Jgs* o jogador recebe ou paga aos adversários em ouro. Se for pagar, o jogador divide entre eles o total escrito na casa. Se for receber, os adversários dividem o total e cada um paga sua parte.

✘ O jogador que primeiro atingir a casa final recebe uma barra de ouro extra e o jogo termina. Os participantes contam suas barras e pedaços de barra para ver quem ganhou o jogo.

151

(Sarquis, 1999, v.3, p.151-aluno)

## Brincando também se aprende



### Jogo das frações

Use as peças da página 9 do Material Complementar para jogar com um colega.

Nesse jogo, os lados que se tocam devem ter o mesmo valor.

Ganha quem montar o quadro maior em menor tempo.

No final complete o quadro com as letras correspondentes.

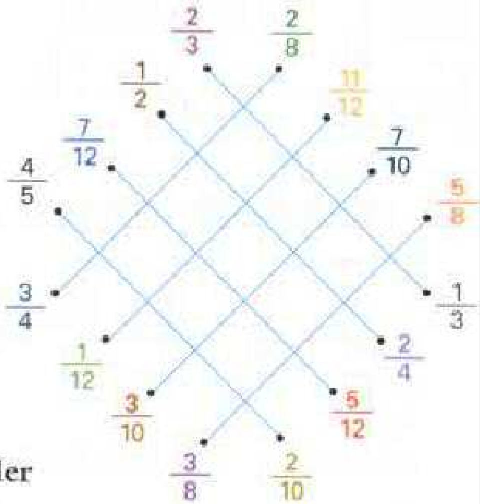
| | | | |
|---|---|---|---|
| D | N | P | E |
| Õ | F | A | Q |
| L | B | G | I |
| C | M | J | H |

Procure sempre integrar números, ometria e medidas, omo aqui.

Há 9 uadrados quenos, 4 édios e 1 grande, ando 14.

**6.** Com a régua, ligue os pares de frações cuja soma é 1.

Conte todos os quadrados formados.
Quantos são? 14





**Adivinhe se puder**

O que é, o que é?

Quanto mais se tira, maior fica.

Para descobrir a resposta, escreva:

a) O primeiro $\frac{1}{3}$ da palavra BOM → B

b) A primeira $\frac{1}{2}$ da palavra URSO → UR

c) O primeiro $\frac{1}{4}$ da palavra AMOR → A

d) Os últimos $\frac{2}{4}$ da palavra TACO → CO

A resposta é: BURACO

(Dante, 2003, v.4, p.142 – aluno)

As atividades que possibilitam a interação entre os alunos vêm dispostas, muitas vezes, em forma de jogos ao final do capítulo. Supõe-se, portanto, que o conteúdo matemático que permeia o jogo já tenha sido discutido e trabalhado com eles. Aqui, exige-se dos aprendizes o conhecimento prévio do saber jogar: existência de regras, combinados dessas regras entre os participantes, fim do jogo e etc.

A mobilização do conhecimento prévio dos alunos, entretanto, apresenta algumas armadilhas. A tentativa de buscar a experiência vivenciada por eles pode, eventualmente, provocar questionamentos que escapam à intenção das atividades propostas. Leia-se a seguinte questão:

> A frota de táxis tem 12 carros. Um terço da frota foi pintado de vermelho. Quantos são esses carros vermelhos? 4 carros

(Imenes; Jakubo; Lellis,1999, v.3, p.159-aluno)

O aluno de Belo Horizonte que se remeter ao conhecimento “realidade” das normas da “BHTrans” estranhará que se pinte táxi de vermelho, contrariando a determinação de que os táxis desta cidade só podem ser brancos. Portanto, a atividade pode gerar uma outra discussão e afastar-se do objetivo de levar o aluno a calcular um terço de doze.

As concepções de Educação e Educação Matemática dos autores, reveladas reiteradamente nos manuais do professor das coleções analisadas, no entanto, levam-nos a crer que esse tipo de reação dos alunos não seria considerado, por eles, como prejudicial, pelo contrário, seria inclusive desejável. Resta saber se o professor estará disposto e preparado para as “surpresas” não raro propiciadas pela mobilização e valorização do conhecimento extra-escolar dos alunos.

### *3.1.2 – Abordagens interdisciplinares*

A consideração das abordagens interdisciplinares como estratégia de contextualização ancora-se numa compreensão de que, se as disciplinas escolares passaram a *"constituir verdadeiros canais de comunicação entre a escola e a realidade"* (Machado, 1995, p,179), a fragmentação crescente dos objetos de conhecimento nas diversas áreas *"tem-se revelado desorientadora"* (Machado, 1995, p.180) e um obstáculo à comunicação e à negociação de significados. Todos os livros da nossa amostra, ao mobilizarem situações da realidade, buscam interlocução entre a Matemática e outras disciplinas escolares, uma vez que os fenômenos que ocorrem fora da escola dificilmente se enquadram *"no âmbito de uma única disciplina"* (Machado, 1995, p.180).

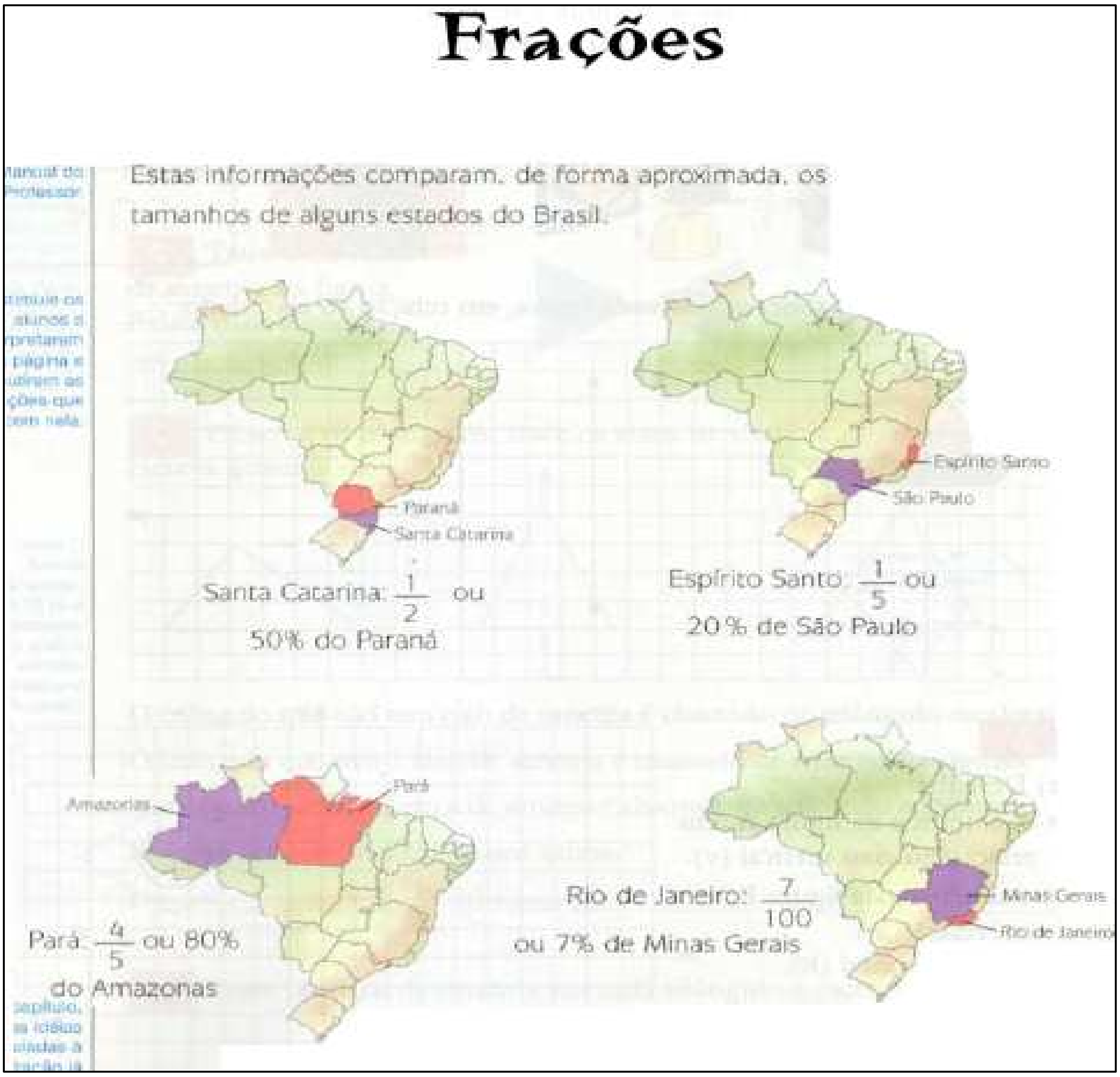
É nesse sentido que o MP da coleção de Dante dá ênfase às abordagens interdisciplinares destacando que os números e "entre eles", portanto, às frações, *"aparecem de forma interdisciplinar em vários contextos e situações cotidianas e de outras áreas do conhecimento[...]"* (Dante, 2003, v.4, p.26).

Em nossa análise, destacamos, como abordagens interdisciplinares, as atividades em que observamos a interação da Matemática com outras disciplinas. Essas abordagens podem aparecer nos livros didáticos de forma diferenciada, ou seja, apenas como uma comunicação de idéias entre disciplinas ou como uma integração recíproca de finalidades, objetivos, conceitos, conteúdos, metodologias, procedimentos e dados do processo de construção do conhecimento.

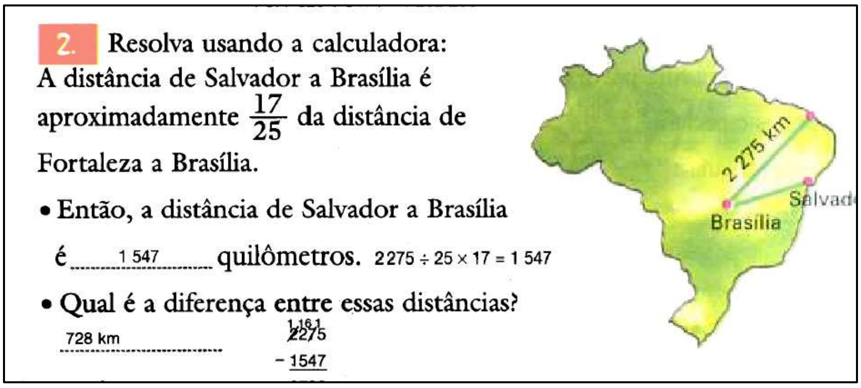
Focalizando especificamente as seções dedicadas às frações, vamos identificar abordagens que mobilizam, especialmente, conhecimentos da Geografia, das Ciências e da História.

● Matemática e Geografia

Buscando a interação entre a Matemática e a Geografia, ou autores dos LDs, além de mencionar nomes de estados, capitais e outras cidades do Brasil, apóiam-se em mapas como forma de ilustrar questões, não deixando de lado, é claro, o trabalho com conceitos como distância e localização geográfica, dados populacionais, índices estatísticos:




(Dante, 2003, v.4, p.118 – aluno)



2. Resolva usando a calculadora:
A distância de Salvador a Brasília é aproximadamente $\frac{17}{25}$ da distância de Fortaleza a Brasília.

- Então, a distância de Salvador a Brasília é 1 547 quilômetros. $2275 \div 25 \times 17 = 1\,547$
- Qual é a diferença entre essas distâncias?

728 km

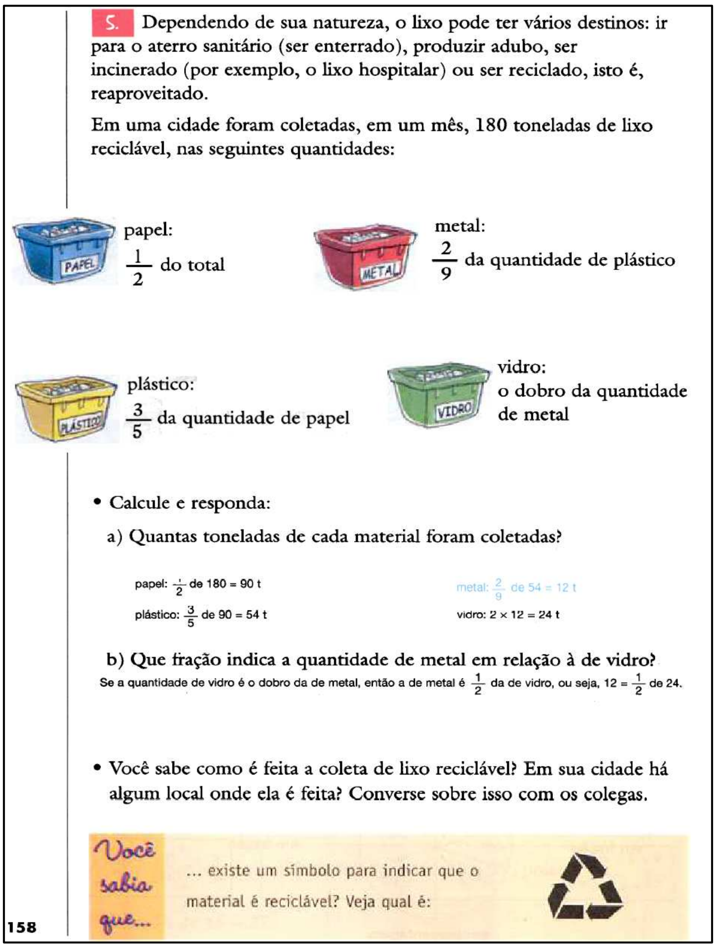
$2275 - 1547$



(Dante, 2003, v.4, p.128 – aluno)

● Matemática e Ciências

As oportunidades mais freqüentes de relação entre Matemática e Ciências contemplam a questão ambiental propondo discussões e a busca de informações e dados que poderiam ser tratados matematicamente. Nem sempre, porém, os dados com os quais os alunos lidam são aqueles que foram por eles pesquisados:



5. Dependendo de sua natureza, o lixo pode ter vários destinos: ir para o aterro sanitário (ser enterrado), produzir adubo, ser incinerado (por exemplo, o lixo hospitalar) ou ser reciclado, isto é, reaproveitado.

Em uma cidade foram coletadas, em um mês, 180 toneladas de lixo reciclável, nas seguintes quantidades:

papel: $\frac{1}{2}$ do total

metal: $\frac{2}{9}$ da quantidade de plástico

plástico: $\frac{3}{5}$ da quantidade de papel

vidro: o dobro da quantidade de metal

- Calcule e responda:

a) Quantas toneladas de cada material foram coletadas?

papel: $\frac{1}{2}$ de 180 = 90 t

metal: $\frac{2}{9}$ de 54 = 12 t

plástico: $\frac{3}{5}$ de 90 = 54 t

vidro: $2 \times 12 = 24$ t

b) Que fração indica a quantidade de metal em relação à de vidro?

Se a quantidade de vidro é o dobro da de metal, então a de metal é $\frac{1}{2}$ da de vidro, ou seja, $12 = \frac{1}{2}$ de 24.

- Você sabe como é feita a coleta de lixo reciclável? Em sua cidade há algum local onde ela é feita? Converse sobre isso com os colegas.

Você sabia que...

... existe um símbolo para indicar que o material é reciclável? Veja qual é:

158



(Dante, 2003, v.4, p.158 – aluno)

● Matemática e História

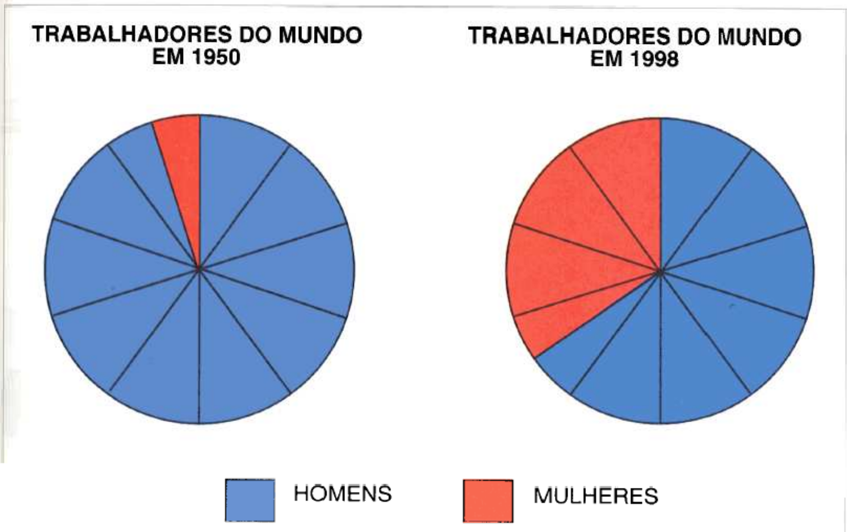
Muitas atividades que relacionam a Matemática com a História têm como tema a organização social ou a evolução de determinados processos ocorridos ao longo da história no Brasil e no mundo. A maior parte delas lida com idéias de comparação entre situações em diferentes épocas e taxas de variação:

175

## MATEMÁTICA E TRABALHO FEMININO

1. Você sabia? Antigamente, 40 ou 50 anos atrás, as mulheres só trabalhavam cuidando da casa. Poucas mulheres tinham emprego e recebiam salários e, por isso, diziam que as mulheres não precisavam estudar. Hoje essa situação está mudada. Veja os gráficos:

Manual do Professor Página 52




Fonte: Revista *Veja*, ed. 1 535, 25/2/98.

- Responda:
  a) Em 1950, quantos por cento dos trabalhadores eram mulheres? Seriam 10%? Ou seriam 5%? 5%
  b) Em 1998, quantos por cento dos trabalhadores são mulheres? 35%
  c) Em 1998, quantos por cento dos trabalhadores são homens? 65%

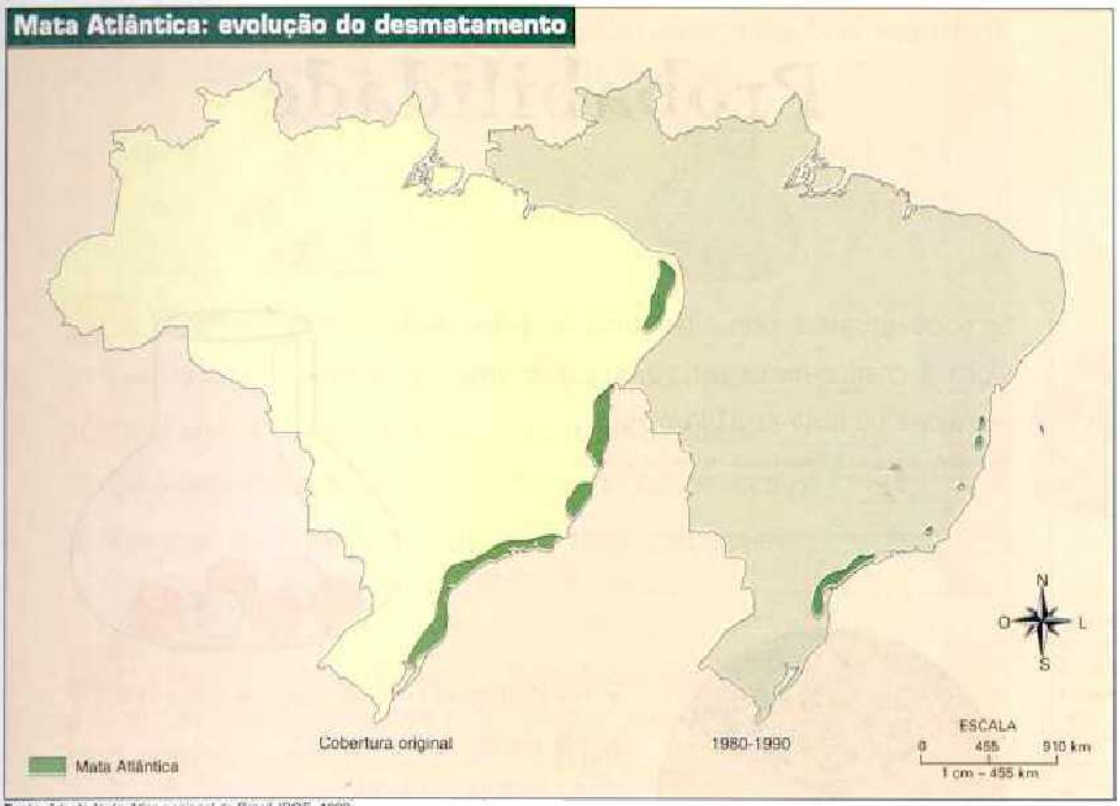
Atualmente, as mulheres exercem quase todas as profissões. Algumas são até pilotos de grandes jatos! Em algumas profissões as mulheres são maioria. Por exemplo, 65% dos dentistas do estado de São Paulo são mulheres.

- Responda:
  a) O estado de São Paulo tem aproximadamente 50 000 dentistas. Quantas são as mulheres dentistas? 32 500
  b) Você conhece outra profissão em que as mulheres são maioria? Exemplos: magistério, enfermagem.

Imagine um casal em que o marido e a mulher trabalhem fora de casa. Você acha justo que, depois de um dia de trabalho, a mulher ainda tenha que limpar a casa e fazer a comida? Qual seria a solução para esse problema? Resposta de acordo com o aluno.

(Imenes; Jakubo; Lellis,1999, v.4, p.175 - aluno)

6. Em 1500, na época do descobrimento do Brasil, a mata Atlântica, que aparece em verde no mapa, ocupava uma área de 1 000 000 km².




Fonte: Adaptado de *Atlas nacional do Brasil*. IBGE, 1992.

Dessa data até hoje, ela vem sofrendo um processo de destruição, com a extinção de numerosas espécies de animais e vegetais.
Hoje, a área ainda existente da mata Atlântica está reduzida a aproximadamente 5% do que era em 1500.

- Responda e depois converse com seus colegas sobre as respostas.

a) Em que parte do Brasil se situa a mata Atlântica? No litoral do Brasil

b) Qual é, atualmente, a área aproximada da mata Atlântica?
Aproximadamente 50 000 km² (5% de 1 000 000)

c) Que medidas devem ser tomadas para evitar a sua destruição total?
Resposta pessoal (por exemplo, o reflorestamento)

d) Em que ano foram comemorados os 500 anos do descobrimento do Brasil? 2 000 Justifique: 1500 + 500 = 2000



(Dante, 2003, v.4, p.159 – aluno)

**Você sabia** que houve um tempo em que as horas variavam muito de uma cidade para outra? Lendo o texto seguinte, você vai ficar sabendo um pouco sobre essa história.

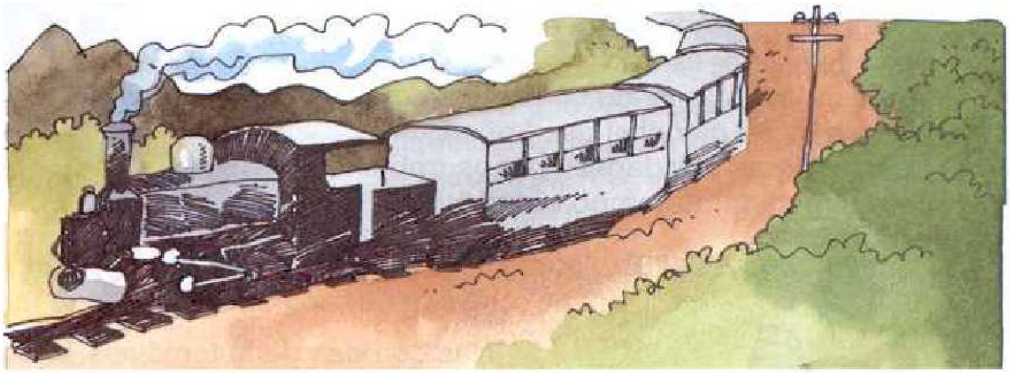
## ACERTANDO OS PONTEIROS DO MUNDO

Os relógios com engrenagens mecânicas já existiam por volta de 1700. Mas eram muito caros. Mesmo nos anos seguintes do século XVIII, em geral, havia apenas um relógio em cada cidade. Ele ficava na torre da igreja, um lugar bem alto, para que pudesse ser visto e ouvido de longe. Naquela época, as atividades da cidade eram reguladas por esse relógio.

Mas de cidade para cidade existiam variações de horário. Não havia uma combinação que fizesse com que todos os relógios fossem acertados, sincronizados, isto é, marcassem a mesma hora naquele mesmo momento. Assim, enquanto em uma cidade o relógio marcava 6:00 da tarde, em outra cidade, um pouco mais para o oeste, o relógio marcava 5:50 da tarde. Mais à frente, outro relógio de igreja poderia estar marcando 5:40, e assim sucessivamente. É que os relógios eram acertados pela passagem do sol no céu. Até mesmo em países de território relativamente pequeno, como a Inglaterra, por exemplo, havia diferenças de tempo entre os relógios das cidades.

Aliás, foi na própria Inglaterra que surgiu a idéia da sincronização dos relógios. Um fator que contribuiu muito para isso foi a necessidade de melhorar os serviços dos correios. Para que a correspondência pudesse ser entregue com eficiência, era preciso saber com precisão a hora de partida e de chegada das carruagens que faziam esse serviço. Para isso, as cidades tinham que conhecer as horas dos relógios umas das outras, o que ficaria mais fácil se todos os relógios estivessem sincronizados.

Outro fator que contribuiu para a necessidade de sincronização dos relógios foi a invenção do meio de transporte ferroviário. Para que os trens pudessem sair sem atraso, era preciso que, em cada cidade, se soubesse a hora exata de chegada e de partida.



Como resolver a questão? Na cidade de Greenwich, o Observatório Astronômico Real, fundado em 1675, tinha um relógio bastante preciso. Por isso, por volta do ano de 1850, o horário de Greenwich passou a ser adotado por todas as cidades da Inglaterra. E a prática de sincronizar relógios, com o tempo, foi sendo adotada também por outros países.

Invenções como o telégrafo sem fio fizeram aumentar ainda mais a necessidade de controle dos horários para facilitar a troca de mensagens em todo o mundo.

Em 1884 houve até uma conferência mundial sobre o assunto. Vinte e cinco países, inclusive o Brasil, enviaram seus representantes. Nessa conferência, chegou-se a um acordo sobre os horários adotados naqueles países. E assim foi surgindo também a idéia dos "fusos horários".

Mas essa aí já é uma outra história...

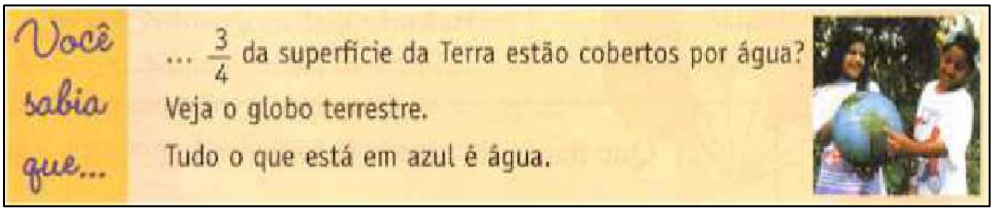
✦ Junto com seus colegas, pesquise para responder: que regiões do Brasil apresentam horário diferentes de Brasília, nossa capital?

**123**

(Sarquis, 1999, v.3, p.122)

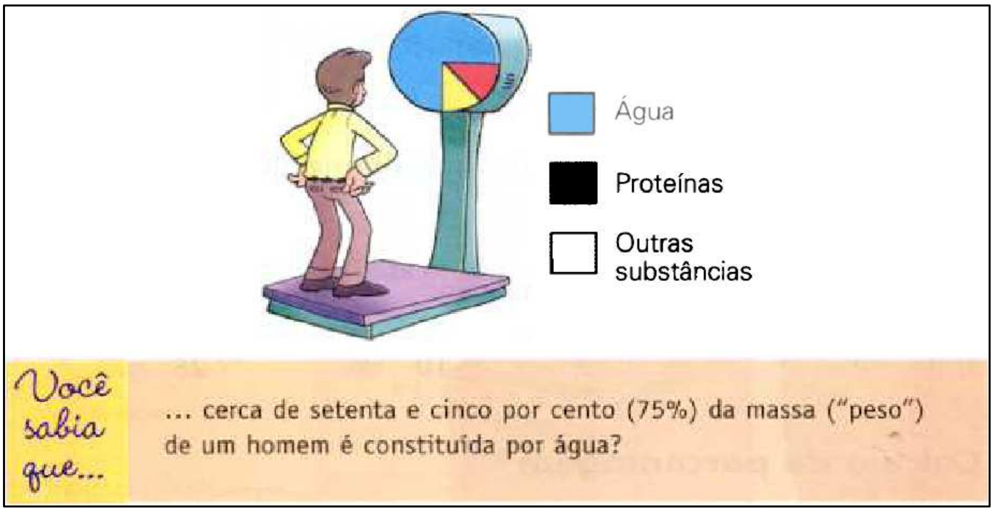
*O texto remete a um tempo em que a organização social nos países ocidentais era muito diferente da realidade atual. (...) Esse texto abre espaço para uma discussão sobre a história que, a critério do professor, pode ser enriquecida com consultas a outras fontes de informação. Remete, ainda, à divisão do globo em fusos horários. O professor deve decidir sobre o grau de aprofundamento na exploração desse assunto* (Sarquis, 1999, v.3, p.28).

Muitas vezes, porém, as abordagens interdisciplinares surgem como um apêndice nas seções voltadas para curiosidades do tipo: *"Você sabia que..."* ou *"Só para conversar."*, não se integrando propriamente a uma proposta de abordagem no corpo do capítulo:


Você sabia que...

... $\frac{3}{4}$ da superfície da Terra estão cobertos por água?
Veja o globo terrestre.
Tudo o que está em azul é água.

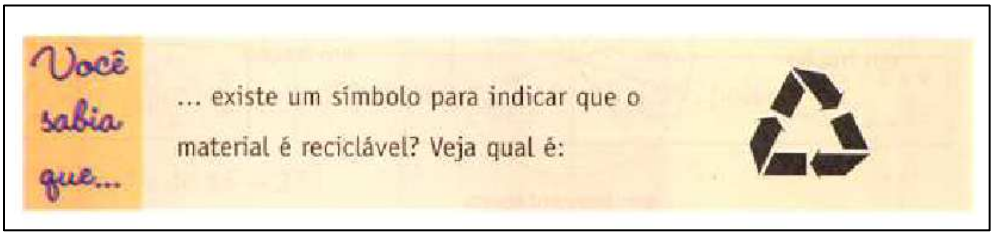
(Dante, 2003, v.4, p.121 – aluno)



Você sabia que...

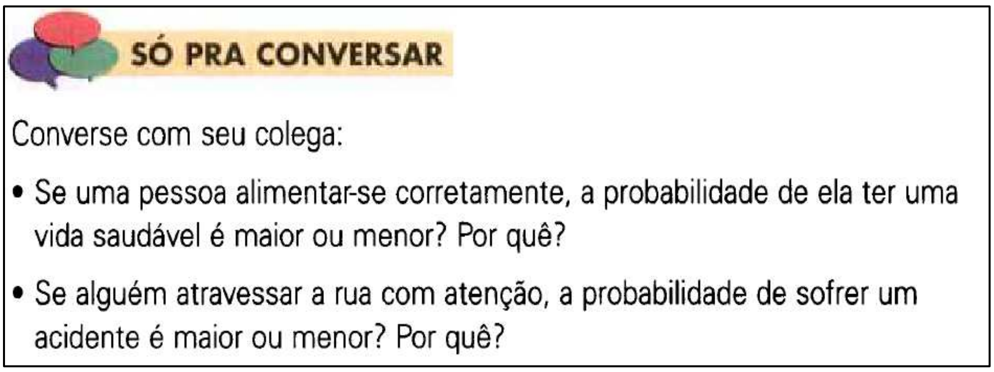
... cerca de setenta e cinco por cento (75%) da massa ("peso") de um homem é constituída por água?

(Dante, 2003, v.4, p.155 – aluno)


Você sabia que...

... existe um símbolo para indicar que o material é reciclável? Veja qual é:

(Dante, 2003, v.4, p.158 – aluno)


SÓ PRA CONVERSAR

Converse com seu colega:

- Se uma pessoa alimentar-se corretamente, a probabilidade de ela ter uma vida saudável é maior ou menor? Por quê?
- Se alguém atravessar a rua com atenção, a probabilidade de sofrer um acidente é maior ou menor? Por quê?

(Dante, 2003, v.4, p.164 – aluno)

De qualquer maneira, deve-se ressaltar a evidente preocupação dos autores em apresentar a Matemática relacionada às demais disciplinas escolares reconhecendo *"a importância do papel que lhe é destinada, bem como a influência dele se irradia para todos os relacionamentos disciplinares"* (Machado, 1995, p.194).

### *3.1.3 – Temas Transversais*

Uma visão educacional comprometida com a formação de cidadãos tem recomendado a discussão de questões relacionadas à Ética, à Pluralidade Cultural, ao Meio Ambiente, à Saúde e à Orientação Sexual, no âmbito do trabalho de todas as disciplinas escolares. A abordagem desses chamados *Temas Transversais* remete a *"uma prática educacional voltada para a compreensão da realidade social e dos direitos e responsabilidades em relação à vida pessoal, coletiva e ambiental"* (Brasil, 1997, p.15). Afinal, a educação para a cidadania demanda que questões sociais sejam colocadas para os alunos discutirem e pensarem em sala de aula.

Com efeito, a idéia não é criar novas disciplinas para o tratamento desses temas, mas permear toda a proposta pedagógica com um trabalho de conscientização quanto às grandes questões da sociedade brasileira e da humanidade:

> *Essas dimensões múltiplas da paz: paz interior, paz social, paz ambiental, que têm como conseqüência a paz militar, são os objetivos primeiros de qualquer sistema educacional, são as únicas justificativas de qualquer esforço para o avanço científico e tecnológico, e deveriam ser o substrato de todo o discurso político* (D'Ambrósio, 1996, p.11).

A importância conferida aos *Temas Transversais* revela-se na preocupação em dedicar, nos PCN,

> *um documento para cada tema, expondo as questões que cada um envolve e apontando objetivos, conteúdos, critérios de avaliação e orientações didáticas, para subsidiá-lo (professor) na criação de um planejamento de trabalho eficiente para o desenvolvimento de uma prática educativa coerente com seus objetivos mais amplos* (Brasil, 1997, v. 8, p.15*).*

●Ética

Refletir sobre Ética significa questionar questões como liberdade de escolha, justiça, solidariedade, respeito mútuo, diálogo, ou seja, questionar a conduta das pessoas:

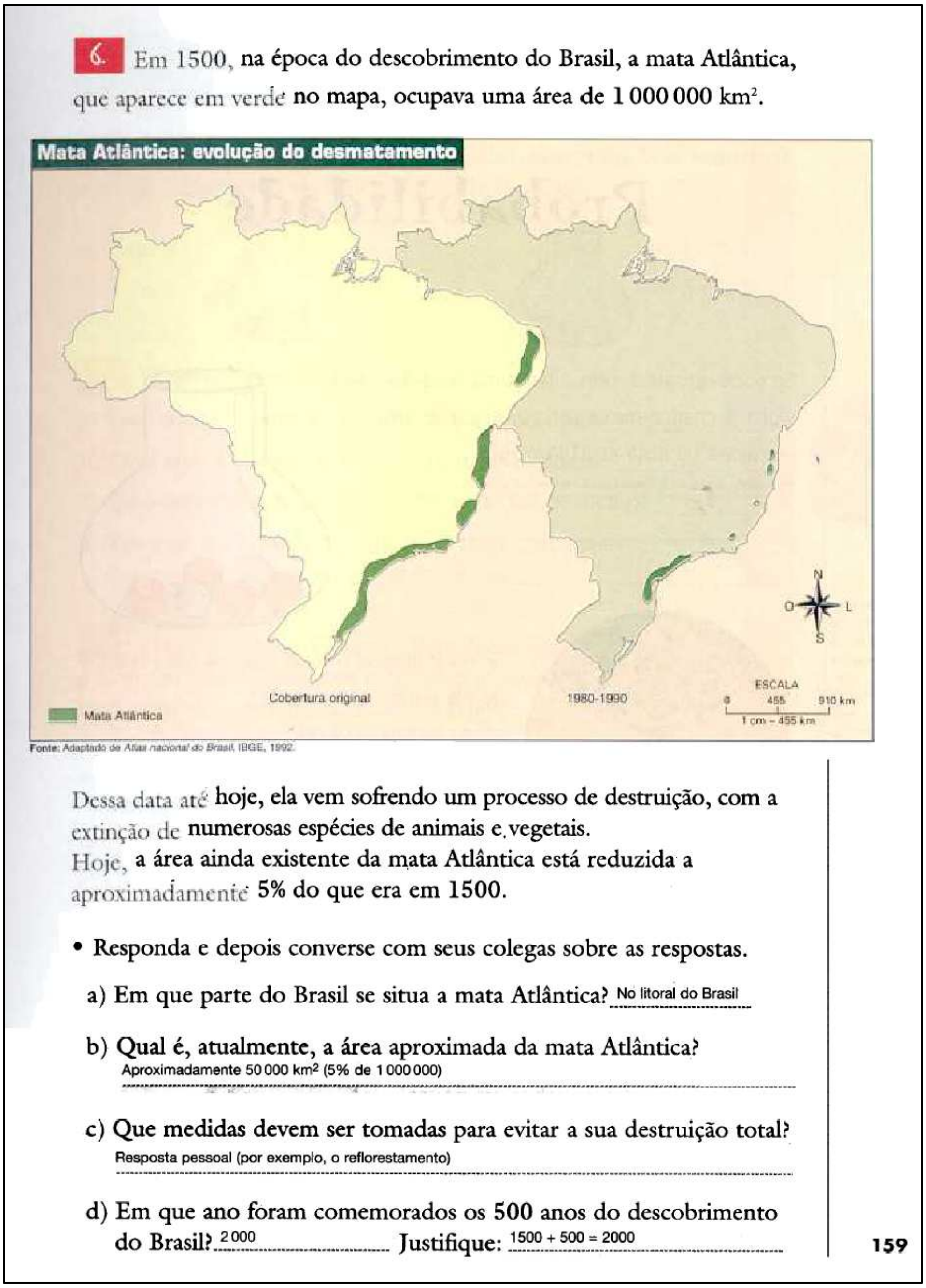
> *A ética interroga sobre a legitimidade de práticas e valores consagrados pela tradição e pelo costume. Abrange tanto a crítica das relações entre os grupos, dos grupos nas instituições e perante elas, quanto a dimensão das ações pessoais. Trata-se portanto de discutir o sentido ético da convivência humana nas suas relações com várias dimensões da vida social: o ambiente, a cultura, a sexualidade e a saúde* (Brasil, 1997, v. 8, p.25).

Nos livros didáticos, a questão ética parametriza várias escolhas dos autores e orientações da obra, uma vez que é um dos critérios de avaliação e possui poder de exclusão da coleção do Guia PNLD/2004 (preconceito, incitação ao uso de drogas, propagandas). Nos LDs, entretanto, questões que remetem a um julgamento ético podem aparecer na própria formulação de problemas ou na orientação de sua solução:


(Imenes; Jakubo; Lellis,1999, v.1, p.201 - aluno)

●Meio Ambiente

A questão ambiental no currículo escolar vem sendo trabalhada como “conteúdo” no Programa de Ciências. Sua abordagem, como tema transversal de abordagem interdisciplinar, porém, tem como objetivo não só informar, mas formar no aluno uma consciência ecológica de preservação ambiental e combate à depredação das riquezas naturais do planeta:



6. Em 1500, na época do descobrimento do Brasil, a mata Atlântica, que aparece em verde no mapa, ocupava uma área de 1 000 000 km².



Fonte: Adaptado de *Atlas nacional do Brasil*, IBGE, 1992.

Dessa data até hoje, ela vem sofrendo um processo de destruição, com a extinção de numerosas espécies de animais e vegetais.
Hoje, a área ainda existente da mata Atlântica está reduzida a aproximadamente 5% do que era em 1500.

- Responda e depois converse com seus colegas sobre as respostas.

a) Em que parte do Brasil se situa a mata Atlântica? No litoral do Brasil

b) Qual é, atualmente, a área aproximada da mata Atlântica?
Aproximadamente 50 000 km² (5% de 1 000 000)

c) Que medidas devem ser tomadas para evitar a sua destruição total?
Resposta pessoal (por exemplo, o reflorestamento)

d) Em que ano foram comemorados os 500 anos do descobrimento do Brasil? 2 000 Justifique: 1500 + 500 = 2000

159

(Dante, 2003, v.4, p.159 – aluno)

5. Dependendo de sua natureza, o lixo pode ter vários destinos: ir para o aterro sanitário (ser enterrado), produzir adubo, ser incinerado (por exemplo, o lixo hospitalar) ou ser reciclado, isto é, reaproveitado.

Em uma cidade foram coletadas, em um mês, 180 toneladas de lixo reciclável, nas seguintes quantidades:


papel:
$\frac{1}{2}$ do total


metal:
$\frac{2}{9}$ da quantidade de plástico


plástico:
$\frac{3}{5}$ da quantidade de papel


vidro:
o dobro da quantidade de metal

- Calcule e responda:

a) Quantas toneladas de cada material foram coletadas?

papel: $\frac{1}{2}$ de 180 = 90 t

metal: $\frac{2}{9}$ de 54 = 12 t

plástico: $\frac{3}{5}$ de 90 = 54 t

vidro: $2 \times 12 = 24$ t

b) Que fração indica a quantidade de metal em relação à de vidro?

Se a quantidade de vidro é o dobro da de metal, então a de metal é $\frac{1}{2}$ da de vidro, ou seja, $12 = \frac{1}{2}$ de 24.

- Você sabe como é feita a coleta de lixo reciclável? Em sua cidade há algum local onde ela é feita? Converse sobre isso com os colegas.

**Você sabia que...**

... existe um símbolo para indicar que o material é reciclável? Veja qual é: ♲

158

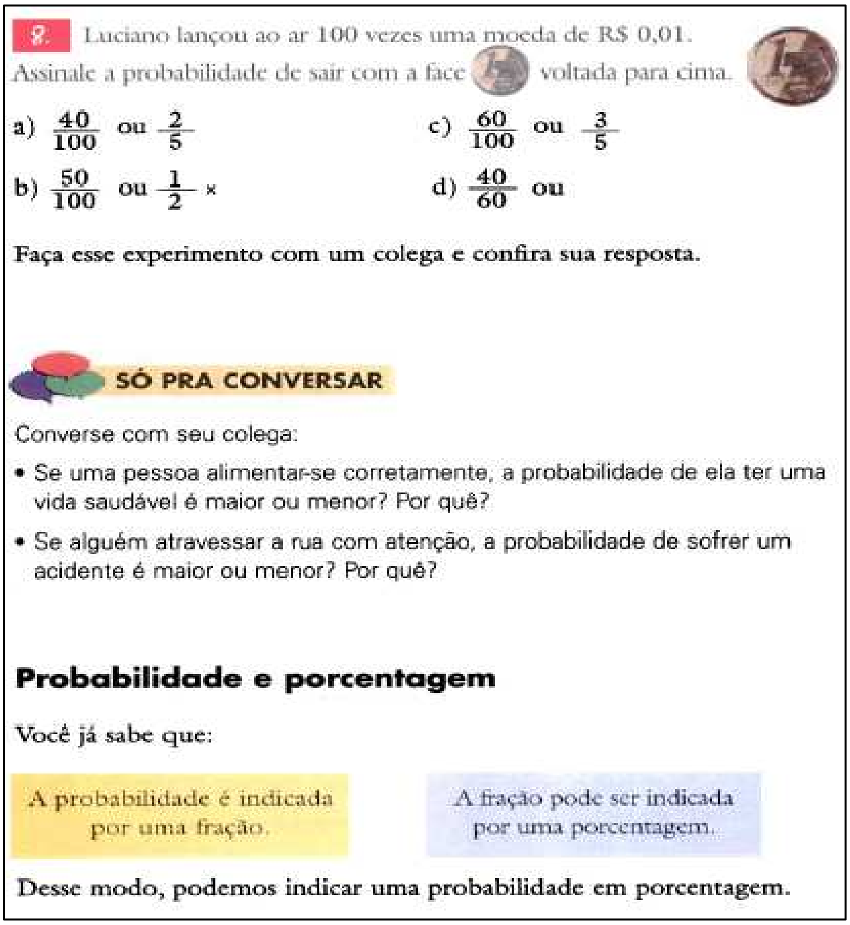
(Dante, 2003, v.4, p.158 – aluno)

●Saúde

A Saúde, tratada como tema transversal, se expressa como um cuidado que o educando deve ter consigo e com os outros. As relações físicas, culturais e sociais de um indivíduo formam uma educação para a saúde. A escola deve ocupar-se dessas relações formando cidadãos para a promoção de uma vida saudável.

> *Mas a explicitação da educação para a Saúde como tema do currículo eleva a escola ao papel de formadora de protagonistas — e não pacientes — capazes de valorizar a saúde, discernir e participar de decisões relativas à saúde individual e coletiva. Portanto, a formação do aluno para o exercício da cidadania compreende a motivação e a capacitação para o autocuidado, assim como a compreensão da saúde como direito e responsabilidade pessoal e social* (Brasil, 1997, v. 8, p.28).

Essa preocupação revela-se em atividades que convocam o aluno a uma reflexão sob essa perspectiva, lançando mão de um aporte conferido pelo conhecimento matemático:



8. Luciano lançou ao ar 100 vezes uma moeda de R$ 0,01.
Assinale a probabilidade de sair com a face voltada para cima.

a) $\frac{40}{100}$ ou $\frac{2}{5}$

b) $\frac{50}{100}$ ou $\frac{1}{2}$ ×

c) $\frac{60}{100}$ ou $\frac{3}{5}$

d) $\frac{40}{60}$ ou

**Faça esse experimento com um colega e confira sua resposta.**

**SÓ PRA CONVERSAR**

Converse com seu colega:

- Se uma pessoa alimentar-se corretamente, a probabilidade de ela ter uma vida saudável é maior ou menor? Por quê?
- Se alguém atravessar a rua com atenção, a probabilidade de sofrer um acidente é maior ou menor? Por quê?

**Probabilidade e porcentagem**

Você já sabe que:

A probabilidade é indicada por uma fração.

A fração pode ser indicada por uma porcentagem.

**Desse modo, podemos indicar uma probabilidade em porcentagem.**

(Dante, 2003, v.4, p.164 – aluno)

●Pluralidade Cultural (vida em comunidade, respeito às diferenças)

Os esforços de acolher e valorizar diferentes manifestações culturais dirigem olhares também para práticas culturais localizadas que servirão de “contexto” para a abordagem de alguns conteúdos matemáticos.

Rica de significação para o processo de ensino-aprendizagem, a mobilização do conhecimento do mundo do aluno faz com que este possa identificar também na Matemática um espaço e uma oportunidade de compreensão desse mundo.

> *Este tema [pluralidade cultural] propõe uma concepção da sociedade brasileira que busca explicitar a diversidade étnica e cultural que a compõe, compreender suas relações, marcadas por desigualdades socioeconômicas, e apontar transformações necessárias. Considerar a diversidade não significa negar a existência de características comuns, nem a possibilidade de constituirmos uma nação, ou mesmo a existência de uma dimensão universal do ser humano. Pluralidade Cultural quer dizer a afirmação da diversidade como traço fundamental na construção de uma identidade nacional que se põe e repõe permanentemente, e o fato de que a humanidade de todos se manifesta em formas concretas e diversas de ser humano*. (Brasil, 1997, v.10, p.19)

Conclamando os professores a respeitarem o passado cultural e a realidade social dos alunos e ainda aproveitá-los para atribuir mais significado ao conhecimento matemático. D’Ambrósio (1990) observa que esse respeito confere ao aluno *“uma certa dignidade cultural ao ver suas origens culturais sendo aceitas por seu mestre e, desse modo, saber que esse respeito estende também a sua família e a sua cultura”.*

Os livros didáticos, conforme orientação do Guia PNLD/2004, não devem privilegiar uma certa cultura ou região brasileira em detrimento de outras. Mas é desejável que contemplem ou se refiram a manifestações culturais diversas, o que é feito, em geral, com comentários sobre festas brasileiras ou sua utilização como cenário para atividades:

*Página 21: É uma oportunidade para conversar com as crianças sobre festas da região em que vivem. A festa retratada na página é típica do interior da região Sudeste. (PCN – Pluralidade Cultural).* (Imenes; Jakubo; Lellis,1999, v.1, p.34)


(Imenes; Jakubo; Lellis,1999, v.1, p.21 – aluno)

●Orientação Sexual

Sob o tema Orientação Sexual, discutem-se questões relacionadas aos papéis sociais, aos direitos e à saúde de homens e de mulheres, bem como a prevenção de doenças sexualmente transmissíveis, como a AIDS.

*A Orientação Sexual na escola deve ser entendida como um processo de intervenção pedagógica que tem como objetivo transmitir informações e problematizar questões relacionadas à sexualidade, incluindo posturas, crenças, tabus e valores a ela* *associados. Tal intervenção ocorre em âmbito coletivo, diferenciando-se de um trabalho individual, de cunho psicoterapêutico e enfocando as dimensões sociológica, psicológica e fisiológica da sexualidade. Diferencia-se também da educação realizada pela família, pois possibilita a discussão de diferentes pontos de vista associados à sexualidade, sem a imposição de determinados valores sobre outros* (Brasil, 1997, p.28).

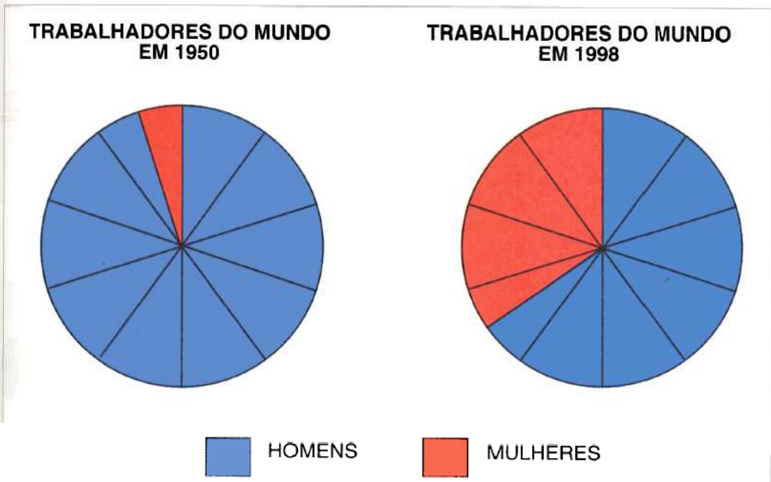
As discussões contempladas pelas coleções analisadas, que pudemos relacionar a esse tema, referem-se às condições de vida e aos papéis sociais conquistados pelas mulheres nas últimas décadas:

175

**MATEMÁTICA E TRABALHO FEMININO**

1. Você sabia? Antigamente, 40 ou 50 anos atrás, as mulheres só trabalhavam cuidando da casa. Poucas mulheres tinham emprego e recebiam salários e, por isso, diziam que as mulheres não precisavam estudar. Hoje essa situação está mudada. Veja os gráficos:

Manual do Professor
Página 52




Fonte: Revista *Veja*, ed. 1 535, 25/2/98.

- Responda:
  a) Em 1950, quantos por cento dos trabalhadores eram mulheres? Seriam 10%? Ou seriam 5%? 5%
  b) Em 1998, quantos por cento dos trabalhadores são mulheres? 35%
  c) Em 1998, quantos por cento dos trabalhadores são homens? 65%

Atualmente, as mulheres exercem quase todas as profissões. Algumas são até pilotos de grandes jatos! Em algumas profissões as mulheres são maioria. Por exemplo, 65% dos dentistas do estado de São Paulo são mulheres.

- Responda:
  a) O estado de São Paulo tem aproximadamente 50 000 dentistas. Quantas são as mulheres dentistas? 32 500
  b) Você conhece outra profissão em que as mulheres são maioria? Exemplos: magistério, enfermagem.

Imagine um casal em que o marido e a mulher trabalhem fora de casa. Você acha justo que, depois de um dia de trabalho, a mulher ainda tenha que limpar a casa e fazer a comida? Qual seria a solução para esse problema? Resposta de acordo com o aluno.

(Imenes; Jakubo; Lellis,1999, v.4, p.175 - aluno)

Finalmente, cabe observar que a abordagem dos *Temas Transversais* revela-se como instância de contextualização, na medida em que permite ao aluno apreender uma moralidade inerente à produção e à utilização do conhecimento, o que lhe faculta estabelecer outras possibilidades de constituição de significado para o conhecimento e sentido para sua aprendizagem. Analisando o comprometimento da educação com a formação de cidadão, D'Ambrósio (1996, p.13) afirma:

> *Há efetivamente uma moralidade associada ao conhecimento e em particular ao conhecimento matemático. Por que educação e educação matemática e o próprio fazer matemático se não percebermos como nossa prática pode ajudar a construir uma humanidade ancorada em respeito, solidariedade e cooperação?*
> *A paz total depende essencialmente de cada indivíduo conhecer-se e integrar-se na sua sociedade, na humanidade, na natureza e no cosmos. Ao longo da existência de cada um de nós pode-se aprender matemática, mas não se pode perder o conhecimento de si próprio e criar barreiras entre indivíduos e a sociedade, e gerar hábitos de desconfiança do outro, de descrença na sociedade, de desrespeito e de ignorância pela humanidade que é uma só, pela natureza que é comum a todos e pelo universo como um todo.*

Analisando, também, a relação educação/formação de um cidadão, Fonseca (1995, p.49) pondera:

> *De mais a mais, o que se pretende agora não é a formação de um "indivíduo disciplinado" ou de um indivíduo inteligente, mas de um "cidadão", ciente dos seus deveres e que reivindique e defenda seus direitos, motor de sua própria transformação e sujeito da História*.

### 3.2 – Contextualização Histórica (da Matemática)

A contextualização histórica a que estamos nos referindo neste trabalho é a que envolve a história da Matemática, destacando o como, o porquê ou o por quem um determinado conteúdo matemático foi criado ou, ainda, a evolução e as mudanças dos conceitos e procedimentos matemáticos de acordo com as necessidades dos povos.

A contextualização histórica nos livros didáticos da amostra aparece, na maioria das vezes, na forma de textos que podem levar o aluno a posicionar o conhecimento matemático no espaço e no tempo, apresentando a contribuição de vários povos para constituir o que chamamos de Matemática e revelando a contribuição dessa disciplina para o desenvolvimento desses povos.

As referências à história da Matemática nos LDs são, em sua maioria, veiculadas por textos que surgem como introdução aos capítulos ou abordagens, ou como comentários ao longo ou no final do trabalho.

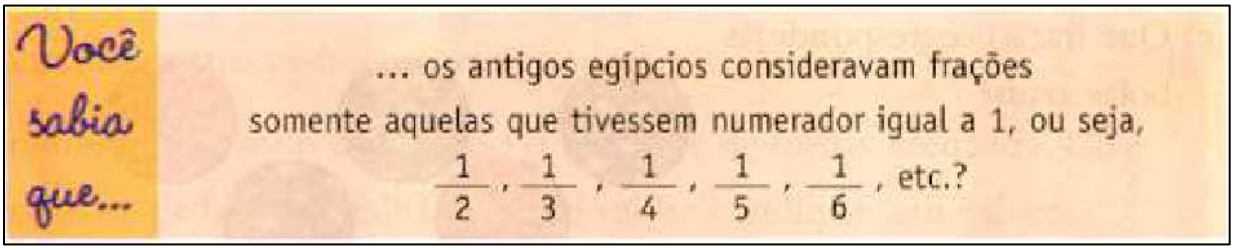
Algumas vezes, pequenos trechos têm uma função mais informativa, mas não se desdobram numa discussão que possa revelar o processo de produção do conhecimento por não permitirem ao aluno vivenciar ou acompanhar o estabelecimento da demanda que o gerou e o processo de seu desenvolvimento. Ficam, pois, no nível da "curiosidade", o que não deixa de ter seu valor didático como forma de despertar o interesse do leitor, ainda que, pouco revele do significado propriamente matemático do conceito abordado.

### *3.2.1 – Contextualização histórica como “curiosidade”*

Analisando as situações de *contextualização histórica da Matemática* dos livros didáticos selecionados, reconhecemos, em algumas delas, seu caráter de “curiosidade”. Afinal, essa é uma característica da própria história do conhecimento, seja ele matemático ou não. Sarquis (1999, p.08) já afirma isso ao longo dos textos do MP, quando declara que *“a história do conhecimento está repleta de situações curiosas, intrigantes”*. A apresentação dessas situações não raro evidencia a ação de personagens individuais, uma vez que enfatizam *“contextos em que pessoas ousadas conseguiram desenvolver idéias inovadoras.”*(p.08).

Outras vezes, essas situações referem-se à produção de outros povos ou sociedades e parecem estar ali como uma contribuição para que o aluno possa, por meio da história, *“compreender como a evolução do conhecimento é lenta, permanente, exige esforço e conta com a contribuição de vários povos*.” (Sarquis, 1999, p.16).

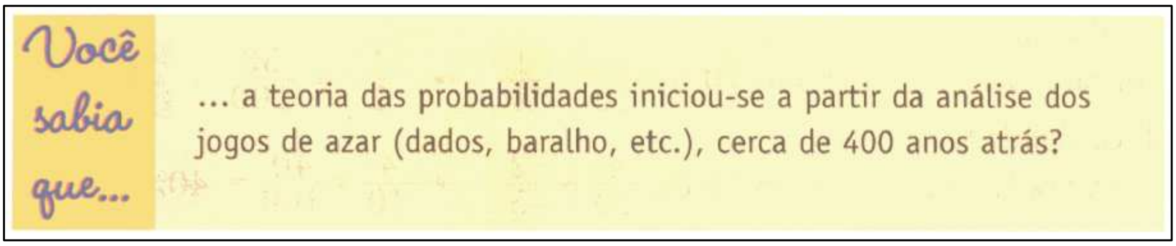
As “curiosidades” da história da Matemática, especialmente nos capítulos em que os livros abordam as frações, às vezes, aparecem em seções especiais do tipo “*Você sabia que...”.* Esse título da seção pode sugerir, no entanto, que não era e nem é preciso saber o que vai ser dito. Os textos dessas seções são, geralmente, pequenos e não trazem maiores justificativas ou explicações mais detalhadas do assunto tratado; apresentam-se apenas como uma informação a mais:



Você sabia que...

... os antigos egípcios consideravam frações somente aquelas que tivessem numerador igual a 1, ou seja, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, etc.?

(Dante, 2003, v.4, p.124 – aluno)



Você sabia que...

... a teoria das probabilidades iniciou-se a partir da análise dos jogos de azar (dados, baralho, etc.), cerca de 400 anos atrás?

(Dante, 2003, v.4, p.163 – aluno)

É de se notar que os trechos acima se encontram localizados no final das páginas (p.124 e 163 – do aluno).

*3.2.2 - Contextualização histórica como reconstrução do conhecimento matemático*

Muitos autores defendem que, considerando a Matemática como elemento da cultura humana, devemos cuidar para que *“os caminhos evolutivos de seu desenvolvimento natural”* (Hsiang & Hsiang, 1994) tenham lugar de destaque na abordagem dos conteúdos matemáticos, pois é a compreensão desses caminhos que confere significado ao conhecimento.

Miguel (2002, p.192) destaca que a questão básica na adoção de uma metodologia de trabalho pedagógico, nessa perspectiva, diz respeito

> *aos tipos de vínculo que se poderiam estabelecer no plano da produção cultural, entre o passado e o presente, no que se refere, especificamente, às relações que se pode estabelecer entre produção cultural da humanidade no passado (filogênese) e a construção do conhecimento, no plano individual, no presente (ontogênese)*.

Os autores da amostra pesquisada parecem acreditar na contribuição de uma abordagem permeada pela história da Matemática, não só como uma curiosidade, mas igualmente como uma oportunidade de "reconstrução" do processo de produção do conhecimento:

> *Nas experiências vividas, descobrimos necessidades variadas de conhecimento. Nossa curiosidade freqüentemente é despertada, procuramos entender o presente, projetamos o futuro para nós e para o nosso grupo social. Por isso essas experiências constituem fonte importante para construção de significados.*
> *O significado é obtido nesse diálogo, quando o professor estabelece junto com a turma as questões importantes, relativas aos conhecimentos reconhecidos como necessários para a compreensão dos temas envolvidos* (Sarquis, 1999, p.09).

> *A Matemática vista como uma maneira de pensar, como um processo em permanente evolução (não sendo algo pronto e acabado que apenas deve ser estudado) permite, dinamicamente, por parte do aluno, a construção e a apropriação do conhecimento. Permite também vê-la no contexto histórico e sociocultural em que ela foi desenvolvida e continua se desenvolvendo."* (Dante, 2003, v.1, p.9)

Mais uma vez, a realização desse tipo de abordagem, apenas com os recursos do LD, parece limitada, motivo pelo qual os autores recorrem às recomendações do MP não apenas para sugerir atividades, mas também para fazer dele uma instância de formação docente. O texto que se segue, extraído de um MP traz, nessa linha, além de uma abordagem histórica da criação das frações e dos números decimais, uma discussão da opção didática no trabalho pedagógico que propõe para esses conteúdos no LD:

## FRAÇÕES E DECIMAIS

### UM POUCO DE HISTÓRIA

As frações foram criadas há milhares de anos, no Antigo Egito, no tempo dos faraós e das pirâmides. Serviam, entre outras coisas, para expressar medidas. Por exemplo, se um muro tem mais de 2 metros e menos de 3 metros de comprimento, para expressar seu comprimento exato podemos usar uma fração. Ele pode ter, digamos, 2 metros mais 3/4 de metro de comprimento ou, usando números mistos, 2 3/4 metros.

No entanto, atualmente, ninguém expressaria esse comprimento usando frações. No exemplo que vimos, como 3/4 é igual a 0,75, diríamos que o comprimento do muro é 2,75 metros.

Os números decimais foram inventados há cerca de 500 anos, justamente para expressar medidas no lugar das frações, porque é mais fácil operar com decimais do que com frações. Também é mais fácil comparar decimais do que comparar frações. Pelo que vemos a nossa volta, a invenção dos decimais foi bem-sucedida. Os números decimais com vírgula vêm substituindo as frações em quase todas as aplicações. No dia-a-dia, estas só aparecem constantemente nas receitas de culinária, nas quais se usam medidas como 1/2 colher ou 3/4 de xícara.

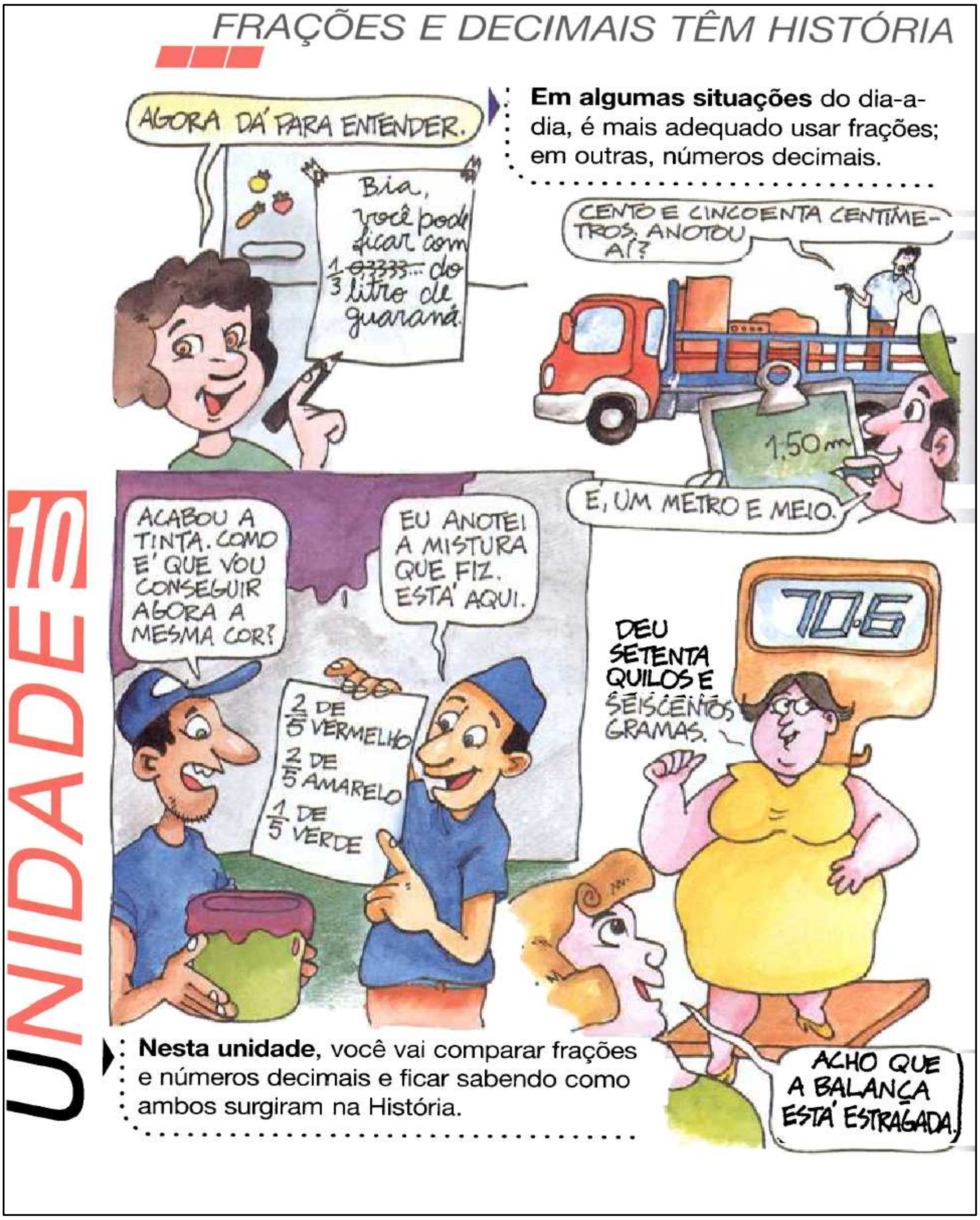
### O TRABALHO COM FRAÇÕES

As considerações anteriores são importantes para o ensino da Matemática. Elas mostram que devemos primeiro realçar o trabalho com números decimais, mais importantes no dia-a-dia, em vez do trabalho com frações, que só serão essenciais na Matemática do ensino médio.

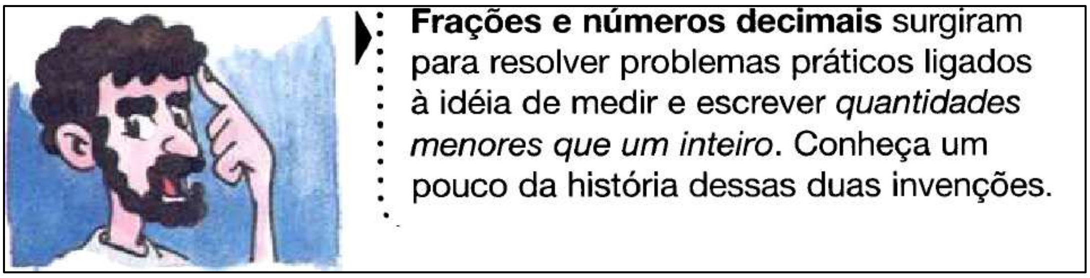
Optamos assim por explorar principalmente o *conceito de fração* nos volumes de 3ª e 4ª séries, deixando boa parte do trabalho com operações, bem como as várias dificuldades técnicas das frações, para alunos mais maduros de 5ª ou 6ª séries. O conteúdo abordado é aquele acessível ao aluno da faixa etária; o tempo economizado é útil para abordar temas mais relevantes socialmente, como, por exemplo, **estatística**.

(Imenes, Jakubo e Lellis, 1999, v.3, p.37 a 40)

Em outra coleção, um texto de teor semelhante é apresentado no livro do aluno, dessa vez não mais justificando a “transgressão” da cronologia em nome do uso social dos decimais, mas localizando a criação dos decimais numa linha de evolução das representações dos números racionais em resposta às necessidades de sociedades:




(Sarquis, 1999, v.3, p.144- aluno)




(Sarquis, 1999, v.3, p.148- aluno)

UMA HISTÓRIA DE DUAS INVENÇÕES

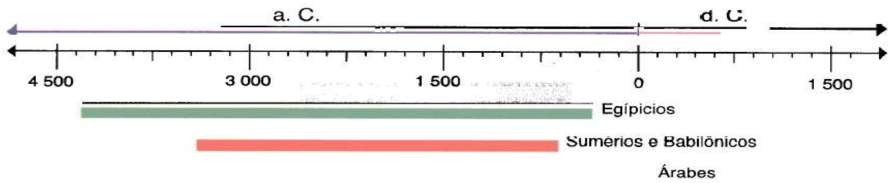
No tempo das cavernas, os seres humanos não escreviam frações. Mas certamente conheciam a divisão de um inteiro em partes. Quando uma tribo caçava um grande animal, por exemplo, ele era dividido entre seus membros.

Registros históricos mostram que, 3000 anos antes do nascimento de Cristo, sumérios e egípcios já se preocupavam em escrever frações. Em um papiro egípcio, produzido em 1650 a.C., está descrita a forma de dividir 1 pão entre 10 homens. Em seguida, a divisão de 2 pães para 10 homens, de 3 pães para 10 homens, e assim por diante, até a divisão de 9 pães para 10 homens. O "autor" escreveu um "livro" para explicar como calcular e escrever as frações que aparecem naquelas divisões.

**Fique sabendo:**
a.C. quer dizer "antes de Cristo" e d.C. quer dizer "depois de Cristo".

Foram os hindus, criadores do nosso sistema de numeração, que inventaram a escrita das frações com uma barra inclinada: 1/2, 1/3, 1/4 ... Isso aconteceu mais de 500 anos d.C. Os árabes, por sua vez, mudaram a posição da barra nas frações: $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}$,

CIVILIZAÇOES NA LINHA DO TEMPO




As frações que indicam divisão em 10 partes, chamadas frações decimais $\left(\frac{1}{10}, \frac{2}{10}, \frac{5}{10}, \text{etc.}\right)$, foram estudadas com interesse especial pelos matemáticos daquela época. E é provável que os números decimais tenham surgido a partir desses estudos.

149

(Sarquis, 1999, v.3, p.149 - aluno)

Só 82 anos depois da descoberta do Brasil é que os números decimais passaram a ser utilizados pelos países da Europa. O quadro abaixo mostra a evolução das formas inventadas para a escrita de números decimais:

| ano | inventor | país de origem | escrita do número |
|---|---|---|---|
| 1582 | Simon Stévin | Bélgica | 16(0)2(1)3(2) |
| 1592 | Jost Bürgir | Suíça | 16̊23 |
| 1592 | Magini | Itália | 16.23 |
| 1600 | Wilbord Snellius | Holanda | 16,23 |

O uso dos números decimais ampliou-se com o aperfeiçoamento dos instrumentos de medida. Para escrever medidas de comprimento, de massa, de volume, de temperatura, cada vez mais exatas e menores, os estudiosos precisaram com freqüência de lançar mão dos números decimais.

(Sarquis, 1999, v.3, p.150 - aluno)

Entretanto, o mesmo autor também prepara o professor para a abordagem das relações (matemáticas e históricas) entre frações e decimais, explicando e justificando a referência e o apoio na perspectiva histórica:

> *Tratamos de **frações** e **decimais** inicialmente como representações de dízimas a partir de divisões exatas do inteiro. [...] Tratamos, ainda, da correspondência entre algumas frações e números decimais, e sua representação na reta numérica. Apresentamos informações sobre o surgimento histórico das frações e dos decimais* (Sarquis, 1999, v.3, p.6).
>
> *A história dos sistemas de medida constitui outro exemplo nesse campo e merece destaque porque evidencia como as relações comerciais entre os diversos povos foram criando a necessidade de unificar as medidas. Esse tema surge de forma integrada às atividades relacionadas aos conceitos e à habilidade de medir* (Sarquis, 1999, p.10).
>
> *Estudando o processo de produção do conhecimento, mesmo de maneira incompleta, descobrimos as motivações envolvidas na construção dos conceitos e os esforços empreendidos para demonstrar teorias. Podemos descobrir idéias que representam rupturas* (Sarquis, 1999, p.16).
>
> *A história fornece elementos preciosos para se compreender a nossa atualidade. Hoje em dia, utilizamos unidades de medida a todo tempo. A compreensão do uso social de medida alarga-se quando conhecemos seus processos de evolução até sua forma atual* (Sarquis, 1999, v.4, p.35).

Além da contribuição da história para a compreensão de determinados conteúdos matemáticos, é importante destacar o desejo dos autores em revelar o caráter histórico da produção do edifício matemático, como corpo de conhecimento:

> *Com essa unidade, queremos salientar o caráter histórico da construção do conhecimento. A história da medida do tempo exemplifica como alguns conceitos permanecem durante séculos, enquanto outros evoluem à medida que surgem as necessidades* (Sarquis, 1999, v.3, p.27).

Mais do que isso, a abordagem histórica é, ainda, concebida como uma estratégia para a compreensão do modo de conhecer da humanidade e de sua situação atual:

> *A história também fornece indicadores da provisoriedade do que julgamos conhecer hoje. É importante, para aquisição de autonomia, a compreensão de que vivemos em uma sociedade historicamente constituída e que pode ser modificada por nossa ação. Evidentemente, essa percepção tem de surgir das nossas próprias experiências de vida. Mas o conhecimento, especialmente o conhecimento histórico, pode enriquecer a compreensão dos movimentos que conduziram a humanidade para a situação atual* (Sarquis, 1999, v.4, p.35).

## 3.3 – Contextualização Interna à Disciplina Matemática

Neste estudo, a contextualização interna à Matemática compreende os esforços de contextualização para atribuição de significado aos conceitos e procedimentos que se pretende trabalhar por meio de articulações com outras áreas da Matemática; com conhecimentos matemáticos que já foram abordados; ou, ainda, com diferentes representações matemáticas que podem envolver uma mesma idéia. A relevância dessas articulações no processo de ensino-aprendizagem reflete-se na sua adoção como critério de avaliação no PNLD/2004, entre os "aspectos teórico-metodológicos" a serem considerados. Analisando a ficha de avaliação que subsidia a elaboração dos relatórios do Guia (2003, p.41), vemos que aos avaliadores são propostos vários itens relativos a essas articulações:

# Ficha de Avaliação Matemática

| | |
|---|---|
| Código do Livro: | |
| Código da Coleção: | |
| Código do Parecerista: | |
| Conceito: | |

**ASPECTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS**

| **Conteúdo matemático** | **Sim** | **Não** |
|---|---|---|
| O LD apresenta adequadamente os conhecimentos relativos a *números e operações; geometria; grandezas e medidas; tratamento da informação*, quanto à: | | |
| a) seleção | | |
| b) distribuição ao longo da coleção | | |
| c) distribuição interna em cada livro | | |
| d) articulação entre os conteúdos *números e operações, geometria, grandezas e medidas e tratamento da informação* | | |
| O LD desenvolve adequadamente os conhecimentos relativos a *números e operações; geometria; grandezas e medidas; tratamento da informação*, quanto à: | | |
| a) articulação entre o conhecimento novo e o já abordado | | |
| b) diversidade de enfoques | | |
| c) diversidade de representações matemáticas (língua materna, linguagem simbólica, desenhos, gráficos, tabelas, diagramas, ícones etc.) | | |
| d) articulação das diferentes representações matemáticas | | |

Nossa opção em focalizar a abordagem das frações, permite-nos, mais uma vez, de modo privilegiado, analisar essas estratégias de contextualização. Com efeito, David e Fonseca (1997), retomando discussões desenvolvidas por Behr et. al. (1983, p.55), destacam a *“variedade de perspectivas envolvidas na abordagem desses números [os racionais]”* como um fator não apenas de sua dificuldade, mas também de sua importância na formação matemática dos alunos da escola básica.

O destaque dado às articulações internas à Matemática sugere uma aposta na sua contribuição como um recurso para a atribuição de significado ao conteúdo matemático. Por esse motivo, foram por nós consideradas estratégias de contextualização.

### *3.3.1 – Articulação entre as diversas áreas da Matemática*

De um modo geral, as propostas curriculares para o Ensino Fundamental ainda se apresentam dividindo os conteúdos em disciplinas e em áreas da própria disciplina. Na Matemática, não costuma ser diferente: os programas, com freqüência, distribuem os conteúdos matemáticos em áreas como: Números, Geometria, Medidas e Tratamento da Informação (cf. Brasil, 1997). Entretanto, há, na avaliação do PNLD, uma recomendação explícita de que se articulem tais áreas. Esse esforço de articulação foi observado nos livros didáticos analisados, o que é, inclusive, destacado pelos termos iluminados das respectivas resenhas do Guia PNLD/2004.

Essa articulação não é casual. Os autores das coleções analisadas declaram realizá-las no texto dos manuais do professor e, algumas vezes, enfatizam sua importância na formação de um sujeito mais consciente, um cidadão:

> *Nossa proposta permite manter esses vínculos entre os diversos níveis de ensino e entre os ramos na Matemática, porque lidamos com conceitos básicos que se aplicam a situações variadas* (Sarquis, 1999, p.21).
> *Na formação do cidadão, é preciso garantir a todos, em igualdade de condições, uma gama de conhecimentos matemáticos essenciais à vida em sociedade. Isso inclui a compreensão e o uso das informações numéricas e geométricas (índices, tabelas, gráficos, ícones, percentuais, diagramas) usadas hoje em toda parte* (Imenes; Jakubo, Lellis, 1999, p.09).

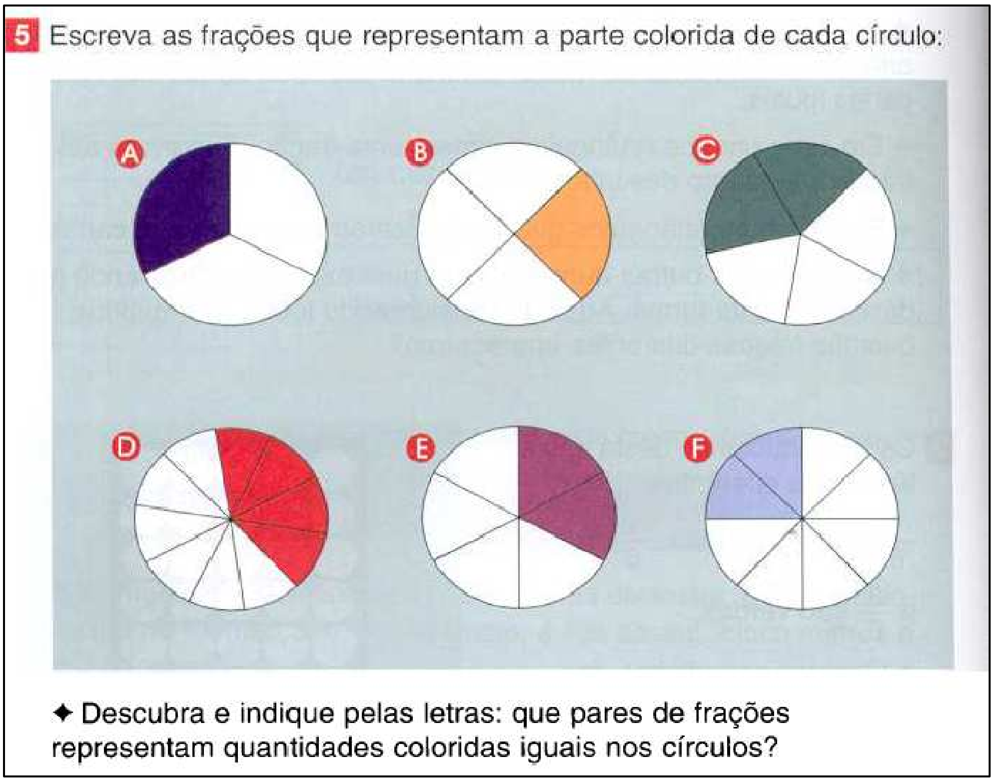
> *Os conteúdos devem ter relevância social, propiciando conhecimentos básicos essenciais para qualquer cidadão (contar, medir, calcular, resolver problemas, reconhecer fórmulas, compreender a idéia de probabilidade, saber tratar as informações, etc). Precisam estar articulados entre si e conectados com outras áreas do conhecimento* (Dante, 2003, p.9).

> *O ensino de Matemática de 1ª à 4ª séries do Ensino Fundamental deve levar o aluno a: [...] Integrar os vários eixos da Matemática (números e operações, Geometria, grandezas e medidas, raciocínio combinatório, estatística e probabilidade) entre si e com outras áreas do conhecimento* (Dante, 2003, p.10).

> *Grande ênfase foi dada ao eixo de grandezas e suas medidas, usado como 'ponte' entre as grandezas geométricas (comprimento, área e volume) e os números e também entre estes e outras grandezas como massa, tempo, temperatura, etc. Em muitos momentos do livro houve a integração entre Geometria, números e medidas* (Dante, 2003, p.7).

Nas abordagens das frações, as articulações que foram mais encontradas nas coleções foram aquelas que estabelecem relações com a Geometria seguidas daquelas que as relacionam ao ensino de Medidas.

As articulações com a Geometria realizam-se sobretudo em exercícios que envolvem a divisão de figuras geométricas ou exercícios que poderiam ser identificados como tradução da representação geométrica para a numérica e vice-versa:

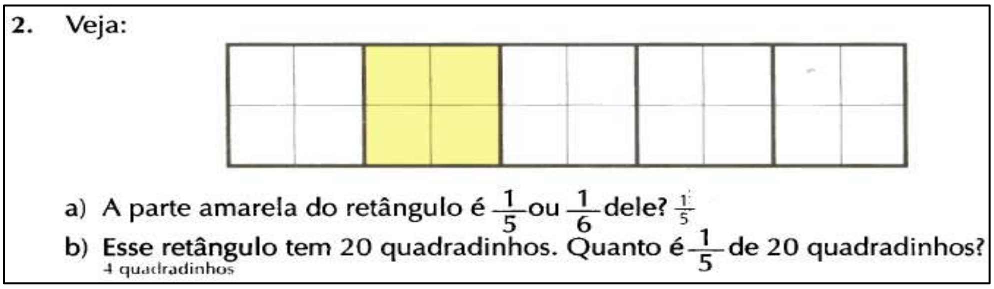


5 Escreva as frações que representam a parte colorida de cada círculo:



✦ Descubra e indique pelas letras: que pares de frações representam quantidades coloridas iguais nos círculos?

(Sarquis, 1998, v.3, p.112)



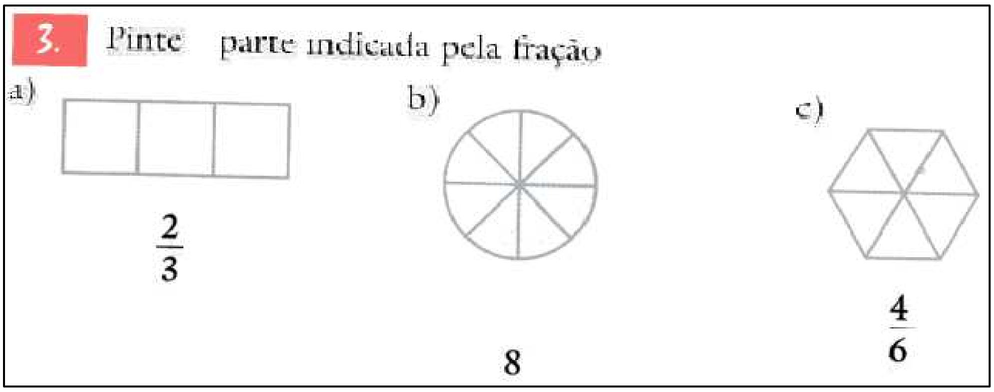
2. Veja:

a) A parte amarela do retângulo é $\frac{1}{5}$ ou $\frac{1}{6}$ dele? $\frac{1}{5}$

b) Esse retângulo tem 20 quadradinhos. Quanto é $\frac{1}{5}$ de 20 quadradinhos?
4 quadradinhos

(Imenes, Jakubo, Lellis, 1999, v.3, p160)

]



3. Pinte parte indicada pela fração

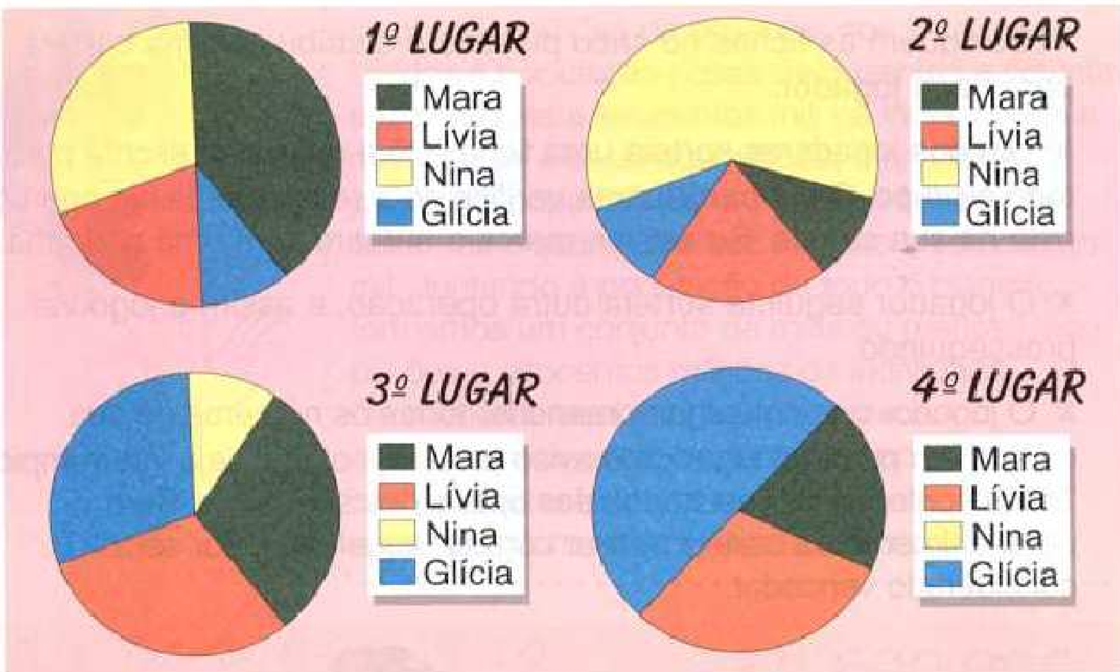


(Dante, 2003, v.3, p.197)

Observa-se, entretanto, que há uma tentativa, por parte dos autores das coleções analisadas, de tentar diversificar as maneiras de tratar as frações oferecendo aos alunos “situações-problema” que vão além do mero exercício da tradução entre representações. Nessas situações, a representação geométrica apresentada ou incentivada pelo livro didático aparece como um recurso para melhor compreensão da situação para a busca de soluções do problema. Nesse sentido, essa articulação assume um caráter mais funcional:

**20** *CLASSIFICAÇÃO FINAL*

Quatro atletas disputaram 10 corridas em uma competição de atletismo na cidade de Brejinho. O desempenho foi medido por pontos: uma chegada em primeiro lugar valeu 10 pontos; em segundo lugar, 6 pontos; em terceiro lugar, 2 pontos; em quarto lugar, 1 ponto. Os gráficos mostram as posições de chegada das atletas nas 10 corridas:

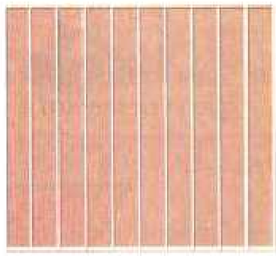



✦ Descubra a pontuação final e a classificação das atletas.

(Sarquis, 1998, v.4, p.23)

3. O tio trouxe para os sobrinhos um chocolate diferente.
Ele já vinha dividido em 10 partes iguais.
O tio disse:
– Para vocês não brigarem, eu mesmo reparto o chocolate. Pego uma das 10 partes para mim e divido o restante igualmente entre vocês três.

a) Quantas partes tinha o chocolate? 10
b) Quantas partes o tio pegou para si? 1
c) Quantas partes cada sobrinho recebeu? 3
d) Que fração do chocolate o tio pegou para si? $\frac{1}{10}$
e) Que fração do chocolate recebeu cada sobrinho? $\frac{3}{10}$



(Imenes, Jakubo, Lellis, 1999, v.4, p.95)

**1.** **Observe a figura ao lado.**
Lia comeu $\frac{1}{3}$ (um terço) da *pizza*.
Restaram $\frac{2}{3}$ (dois terços) da *pizza*.
Veja como são representadas as partes pintadas nestes outros exemplos:

(Dante, 2003, v.4, p.120)

Nos MPs, por sua vez, os autores também mencionam a articulação com a Geometria como uma estratégia para a compreensão do próprio conceito de frações, ao possibilitar o estabelecimento de relações entre idéias associadas ao número racional e suas representações:

> *A integração entre geometria e frações é feita através da redução de figuras num papel quadriculado. [...] Aqui a fração funciona como um operador, diminuindo a figura* (Dante, 2003, v.3, p.45).
>
> *Página 147 Figuras geométricas divididas em 5 ou 10 partes facilitam o estabelecimento de relações entre frações e decimal* (Sarquis, 1999, v.3, p.33).

A articulação entre diversos conteúdos e as Medidas é destacada pelos autores que assumem as possibilidades pedagógicas dessa área da Matemática não apenas por sua aplicabilidade na vida prática [*"Medir e contar são as operações cuja realização a vida de todos os dias exige com maior freqüência"* (Caraça, 2002, p.29)], como também por sua contribuição para a atribuição de significado. Tal articulação permite compreender os desafios que motivaram a criação de um determinado conceito, procedimento ou representação [*“... vê-se toda a influência que o ambiente da vida social exerce sobre a criação da Ciência.”* (Caraça, 2002, p.xxiii)].

> *Mostramos, também, como frações e decimais podem representar resultados de medidas. [...]* (Sarquis,1999, v.3, p.07).
>
> *Trabalhamos medidas em vários pontos do livro, em geral de forma integrada a outros conteúdos relativos a números ou a formas geométricas. [...] Medidas dão significado a vários conceitos matemáticos* (Imenes, Jakubo, Lellis, 1999, v.3, p.39).
>
> *Medidas são constantemente empregadas no dia-a-dia. Isso permite criar contextos de realidade para os mais diversos problemas* (Imenes, Jakubo, Lellis, 1999, v.3, p.39).

Nos LDs, as atividades que articulam as frações com as Medidas são “situações do cotidiano”, em que usamos ou poderíamos utilizar as frações:

**2** Este copo de liqüidificador pode medir o volume de líquidos até 1 litro. Ele está dividido em décimos de litro e em frações.

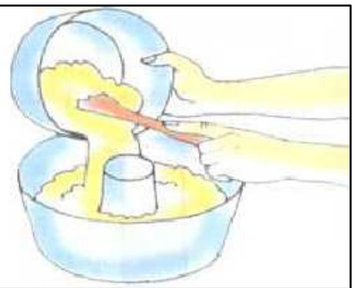

Estas medidas foram realizadas com o copo:

$0{,}6\ l$ $\quad \frac{1}{4}\ l$ $\quad 0{,}3\ l$ $\quad \frac{3}{4}\ l$ $\quad 0{,}5\ l$ $\quad \frac{1}{2}\ l$

✦ Escreva os valores das medidas em ordem crescente.

(Sarquis,1999, v.3, p.147)

**2.** Dona Gilda usou $\frac{2}{3}$ de uma dúzia de ovos para fazer um bolo
Quantos ela usou?
Já sabemos. $\boxed{\text{1 dúzia = 12 ovos}}$



(Dante, 2003, v.3, p.1998)

Isso, entretanto, nem sempre é fácil, pois cada vez mais utilizamos os números decimais e não as frações para representar Medidas. Com isso, os autores lançarão mão de situações hipotéticas, “simulações didáticas” ou episódios de “fantasia” na articulação entre frações e Medidas:

## Frações e medidas

**1.** Élton está fazendo medições. Às vezes ele usa o clipe como unidade para medir o lápis. Outras vezes ele usa o lápis para medir o clipe.

Medida do lápis: 4 clipes. Medida do clipe: $\frac{1}{4}$ do lápis.

Agora é sua vez. Complete:

A medida do pedaço de barbante: 3 clipes.

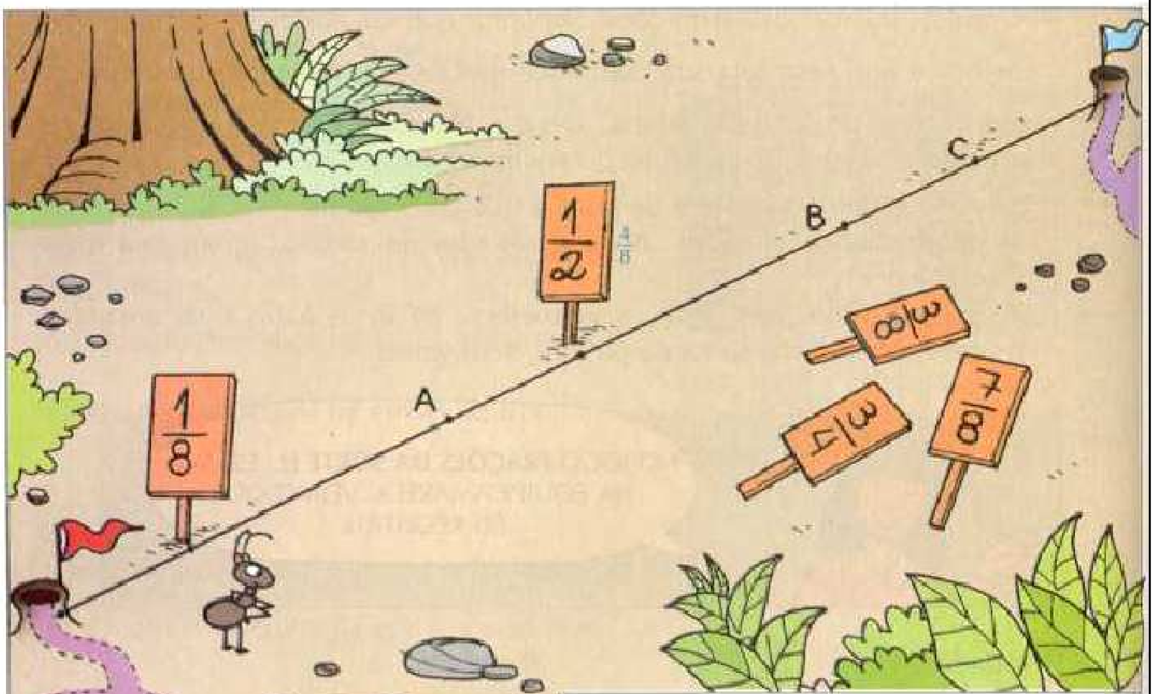
A medida do clipe: $\frac{1}{3}$ do pedaço de barbante.

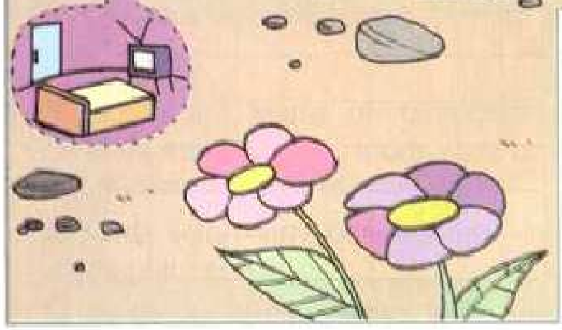
(Dante, 2003, v.4, p.136)


(Imenes, Jakubo, Lellis, 1999, v.4, p.185)

# FRAÇÕES


**1.** A formiga está colocando placas no caminho que vai de sua casa até a casa do namorado. Ainda serão colocadas placas nos pontos **A**, **B** e **C**.



a) Quantos centímetros tem o caminho todo? 16 cm

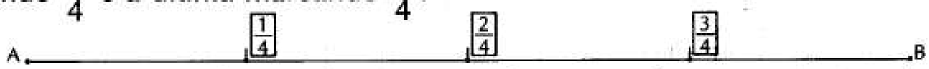
b) Quantos centímetros têm $\frac{3}{8}$ do caminho? 6 cm

c) Qual é a placa do ponto **A**? $\frac{3}{8}$

d) E a do ponto **B**? $\frac{3}{4}$

e) E a do ponto **C**? $\frac{7}{8}$

**2.** Em seu caderno, marque pontos **A** e **B** a 12 cm um do outro. Ligue os pontos. No caminho de **A** até **B** coloque três placas. Uma delas marcando $\frac{1}{4}$ do caminho, outra marcando $\frac{2}{4}$ e a última marcando $\frac{3}{4}$.



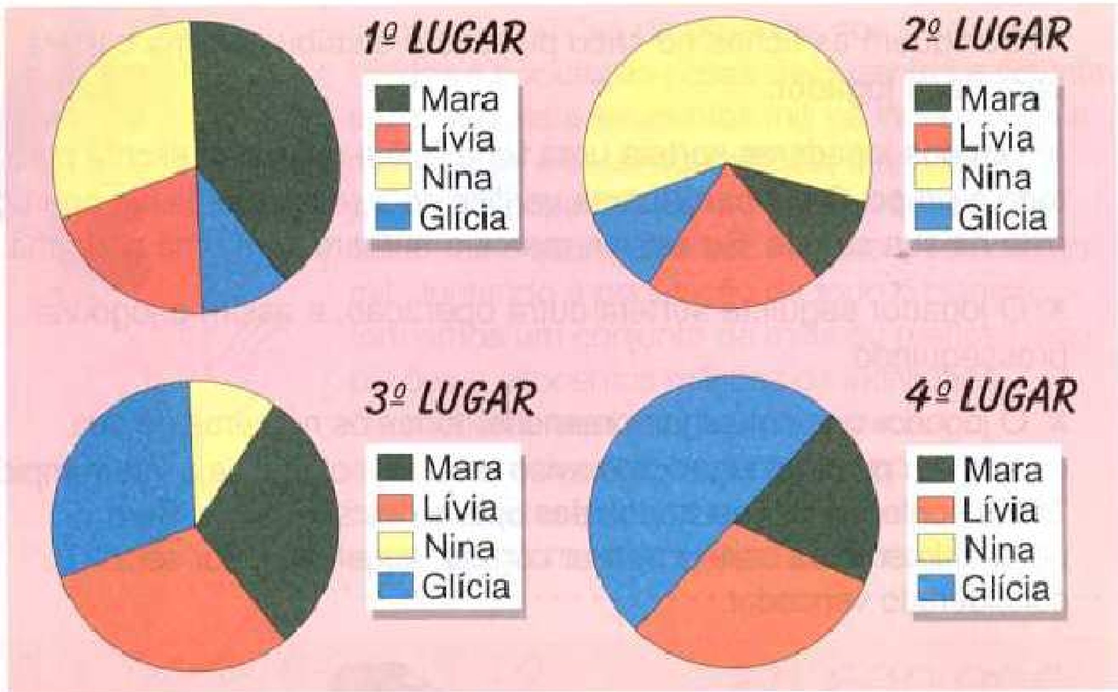

**3.** Quem vai de avião de Natal até o Rio de Janeiro faz uma viagem de 2 550 quilômetros. Após $\frac{1}{3}$ da viagem, o avião desce em Salvador. Qual é a distância de Natal a Salvador? A distância de Natal a Salvador é de 850 km.

(Imenes, Jakubo, Lellis, 1999, v.4, p.94)

Outra possibilidade de articulação das frações dentro da própria Matemática realiza-se em atividades que envolvem o Tratamento da Informação, particularmente aquelas em que dados de uma "parte" devem ser relacionados ao "total da amostra":

**20** *CLASSIFICAÇÃO FINAL*

Quatro atletas disputaram 10 corridas em uma competição de atletismo na cidade de Brejinho. O desempenho foi medido por pontos: uma chegada em primeiro lugar valeu 10 pontos; em segundo lugar, 6 pontos; em terceiro lugar, 2 pontos; em quarto lugar, 1 ponto. Os gráficos mostram as posições de chegada das atletas nas 10 corridas:

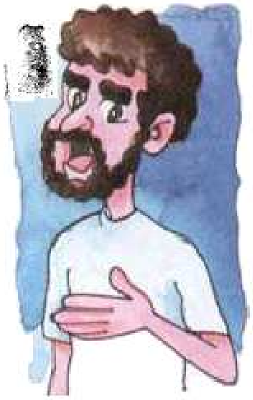



✦ Descubra a pontuação final e a classificação das atletas.

(Sarquis, 1998, v.4, p.23)

# DIVISÕES REPRESENTADAS POR FRAÇÕES

**Nas situações seguintes**, você vai desenhar e colorir retângulos em papel quadriculado para representar algumas divisões. Escolha o tamanho adequado para cada retângulo. Ao lado do desenho, faça uma legenda para explicar o que as cores estão representando. Siga duas regras: não vale deixar quadrinhos do retângulo sem colorir e não vale fazer divisões dentro de um quadrinho.



**1** Um canal de televisão normalmente apresenta uma programação variada: desenhos, novelas, filmes, telejornais, esportes, etc.

❶ Procure em jornais a programação completa de um canal de TV para um dia. Agrupe os programas de acordo com os tipos. Depois, represente os agrupamentos em um retângulo, usando cores diferentes, conforme a quantidade de tempo que foi reservada para cada tipo de programa.

❷ Como você faria a divisão do tempo para a programação de um dia de um canal de TV? Represente a sua proposta de programação colorindo um retângulo.

**2** Durante a semana, você desenvolve diferentes atividades: vai à escola, dorme, faz as atividades de casa, realiza tarefas domésticas, diverte-se, etc. Pense no tempo que você dedica a cada atividade durante a semana. Represente a distribuição do tempo em um retângulo, usando cores diferentes.


(Sarquis, 2000, v.4, p.86)

Nesse caso, mais uma vez, a representação geométrica da fração surge como um aporte para a compreensão da situação e revela seu potencial utilitário.

Deve-se destacar que a articulação entre as diversas áreas da Matemática, na abordagem das frações e dos números racionais, de uma maneira geral, é oportunizada pela variedade de idéias associadas ao conceito de número racional. Com efeito, autores como David e Fonseca, 1997; Behr et al., 1983 e Kieren, 1981, destacam não apenas a existência dessa diversidade, mas também a importância de se contemplá-la na abordagem desse conteúdo. Assim, as idéias de medida, quociente indicado, razão e operador, alimentam as relações com a Geometria, com as Medidas e com o Tratamento da Informação bem como outras abordagens dentro do tópico "Número".

### *3.3.2 - Articulação entre conhecimento matemático novo e o já abordado*

A articulação entre o conhecimento novo e o já abordado é defendida pelos autores das coleções analisadas que assumem uma organização de sua obra numa estruturação "em espiral", que é bem avaliada pelo PNLD/2004:

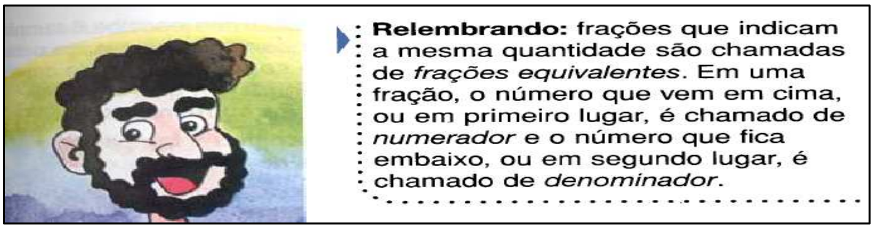
> *[...] [os conteúdos] são* ***distribuídos*** *de forma equilibrada em cada livro e na coleção* (Brasil, 2003, p.48).
>
> *Os conteúdos matemáticos são desenvolvidos por meio de atividades ricas e variadas e sua abordagem é feita em espiral, com graus progressivos de aprofundamento e complexidade* (Brasil, 2003, p.50).
>
> *Em todos os volumes, os conteúdos são articulados entre si, em estágios progressivos de sistematização* (Brasil, 2003, p.54).
>
> *A abordagem dos assuntos se dá em espiral, isto é, um mesmo tema distribui-se ao longo de mais de uma série – às vezes das quatro*

*séries -, sendo ampliado e aprofundado progressivamente em sucessivas instâncias da obra* (Brasil, 2003, p.55).

Os próprios autores defendem essa organização destacando não se tratar de uma mera repetição, e sim de articulações que apresentam evolução nos níveis de complexidade ou diversidade de enfoques:

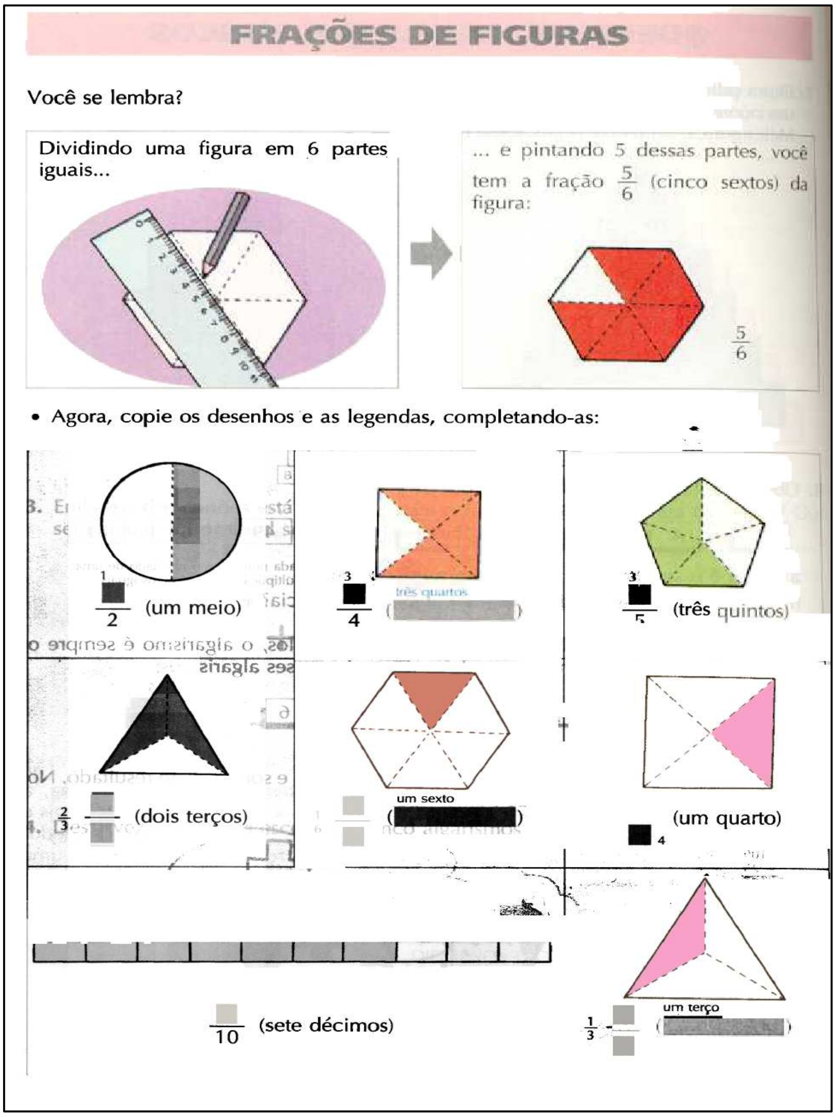
> *Alguns conceitos são explorados nos quatro volumes, em várias atividades, com aumento gradativo do nível de complexidade* (Sarquis, 1999, p.20).
>
> *Isso significa que os conteúdos são apresentados uma primeira vez e retomados adiante (algumas semanas ou páginas depois e, também, nas séries seguintes), sempre sob um novo enfoque* (Imenes; Jakubo, Lellis, 1999, p.09).

Avaliadores e autores ecoam a perspectiva dos estudos sobre a aprendizagem, para as quais a articulação entre o conhecimento novo e o já abordado é um exercício mental, realizado constantemente pelos alunos quando se apresenta algo desconhecido. Zúñiga (2001), ao se referir à importância de se respeitar o potencial matemático dos alunos sem subestimá-los, reconhece que estes últimos freqüentemente resolvem problemas buscando estabelecer relações entre o já conhecido e o novo. Os textos dos LDs, muitas vezes, recomendam, explicitamente, que os alunos lancem mão desse recurso:





(Sarquis, 1999, v.4, p.93, 94)


FRAÇÕES DE FIGURAS

Você se lembra?

Dividindo uma figura em 6 partes iguais...

... e pintando 5 dessas partes, você tem a fração $\frac{5}{6}$ (cinco sextos) da figura:

$\frac{5}{6}$

• Agora, copie os desenhos e as legendas, completando-as:

[redacted]/2 (um meio)

[redacted]/4 (três quartos)

[redacted]/5 (três quintos)

$\frac{2}{3}$ (dois terços)

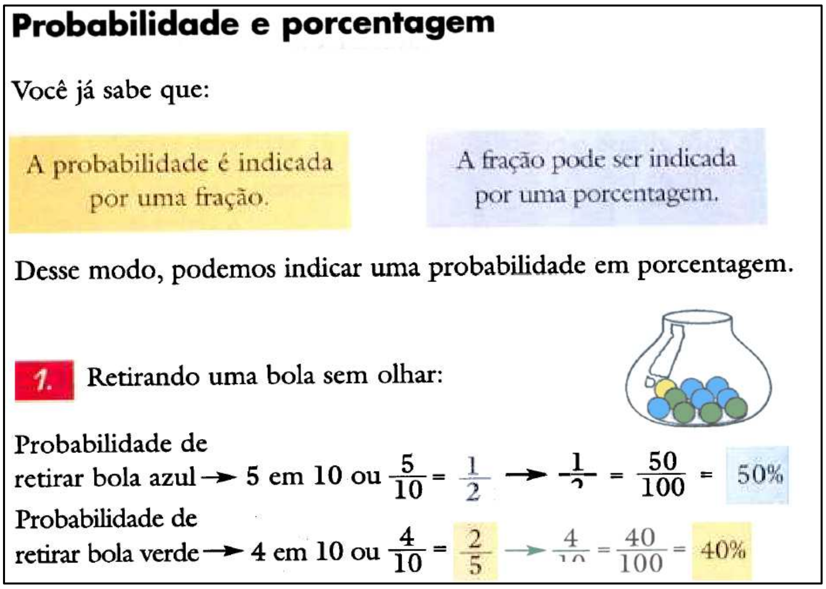
um sexto ([redacted])

[redacted] 4 (um quarto)

10 (sete décimos)

$\frac{1}{3}$ um terço

(Imenes; Jakubo, Lellis, 1999, v.4, p.90)


**Probabilidade e porcentagem**

Você já sabe que:

A probabilidade é indicada por uma fração.

A fração pode ser indicada por uma porcentagem.

Desse modo, podemos indicar uma probabilidade em porcentagem.

1. Retirando uma bola sem olhar:

Probabilidade de retirar bola azul → 5 em 10 ou $\frac{5}{10} = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{50}{100} = 50\%$

Probabilidade de retirar bola verde → 4 em 10 ou $\frac{4}{10} = \frac{2}{5} \rightarrow \frac{4}{10} = \frac{40}{100} = 40\%$

(Dante, 2003, v.4, p.164)

Outra estratégia, utilizada nos LDs, é lançar uma idéia matemática de maneira informal bem antes de abordá-la sistematicamente, para tentar familiarizar o aluno, com essa idéia, dando maior tranqüilidade para essa abordagem futuramente:

> *A leitura do gráfico deve levar em conta a quantidade total de pastéis e a fração do disco que cada cor ocupa. [...] Essas frações devem ser tratadas oralmente, nesse momento, e a leitura do gráfico pode colaborar com o estudo de frações a ser realizado mais adiante* (Sarquis, 1999, v.3, p.12).
>
> *No trabalho com frações e números decimais, retoma-se essa conversa; com destaque para a representação de dízimas obtidas a partir de divisões exatas da unidade* (Sarquis, 1999, p.20).

A articulação com conhecimentos já abordados aparece, ainda, como uma estratégia para compor metodologicamente uma seqüência histórica (preservando a cronologia) de um conceito matemático ao longo de toda a coleção, valorizando o aspecto cultural e histórico da produção matemática e sua relevância para a atribuição de significado ao conhecimento pelo aluno:

> *A abordagem histórica surge quando estamos tratando dos algarismos no primeiro volume. [...] Retomamos o assunto em outros volumes, compondo o quadro histórico aos poucos, até apresentar informações sobre unidades de medida diferentes e a criação de um sistema universal de medidas, decidida em conjunto por representantes de quase todos os países. (...) Com isso, queremos mostrar que todo conhecimento tem uma razão de ser e que sua importância modifica-se de uma época para outra, de um povo para outro* (Sarquis, 1999, p.17).

### *3.3.3 – Articulação entre diferentes representações*

Como produção cultural, idéias matemáticas foram gerando representações diversas em resposta às diferentes necessidades das sociedades e dos momentos históricos. *"Como se vê, as relações do indivíduo para com o Estado, com base na propriedade, impuseram cedo [...] a necessidade da expressão numérica da medição..."* (Caraça, 2002, p.32).

Esse esforço de criação de representações é constituinte do próprio conhecimento matemático, sendo, portanto, fundamental contemplá-lo em seu ensino:

> *É fundamental que o educador estimule e dê espaço a diferentes formas de representação e que situações em que os conceitos estejam inseridos sejam discutidas em sala de aula e comparadas pelos alunos. As representações utilizadas pelas crianças devem ser analisadas, pois refletem sua compreensão do conceito que está sendo trabalhado e favorecem a construção de novas interpretações* (Selva, 1998, p.117).

Os números racionais podem ser representados como frações, números decimais, porcentagens, índices de freqüência de probabilidades e quociente indicado. Todas essas representações são utilizadas nas coleções analisadas como facilitadoras no ensino das frações, e/ou, ao contrário, aproveitando uma certa intimidade com as frações para atribuição de significado às outras representações.

Certamente, pela grande utilização social dos números decimais, e, também, supondo um certo estranhamento do professor com a ênfase conferida a esses números, em detrimento de um aprofundamento na abordagem das frações, a representação dos números decimais é a mais mencionada nos manuais do professor nas coleções analisadas, justificando a relação que estabelecem, no livro do aluno, entre os números decimais e as frações:

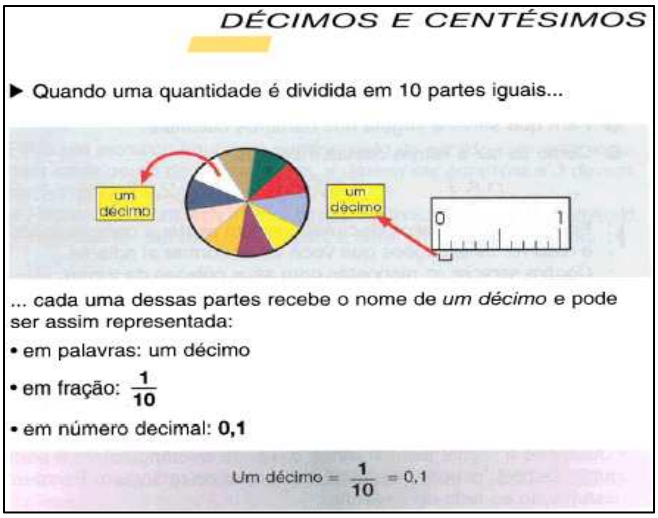
> *Pensamos em abordar frações e decimais pelos conceitos que são comuns às duas representações. Os conceitos de fração e de número decimal pressupõem divisões da unidade em partes iguais* (Sarquis,1999, v.3,p.18).
>
> *Página 80 - A representação de uma divisão em partes iguais pode ser feita através de frações ou de números decimais. Optamos por mostrar essas duas representações ao mesmo tempo* (Sarquis,1999, v.3,p.19).
>
> *No entanto, atualmente, ninguém expressaria esse comprimento usando frações. No exemplo que vimos, como ¾ é igual a 0,75, diríamos que o comprimento do muro é 2,75 metros.*
> *Os números decimais foram inventados há cerca de 500 anos, justamente para expressar medidas no lugar das frações, porque é*

> *mais fácil operar com decimais do que com frações. Também é mais fácil comparar decimais do que comparar frações. Pelo que vemos a nossa volta, a invenção dos decimais foi bem-sucedida. Os números decimais com vírgula vêm substituindo as frações em quase todas as aplicações. No dia-a-dia, estas só aparecem constantemente nas receitas de culinária, nas quais se usam medidas como ½ colher ou ¾ de xícara* (Imenes; Jakubo, Lellis, 1999, v.3, p.37).

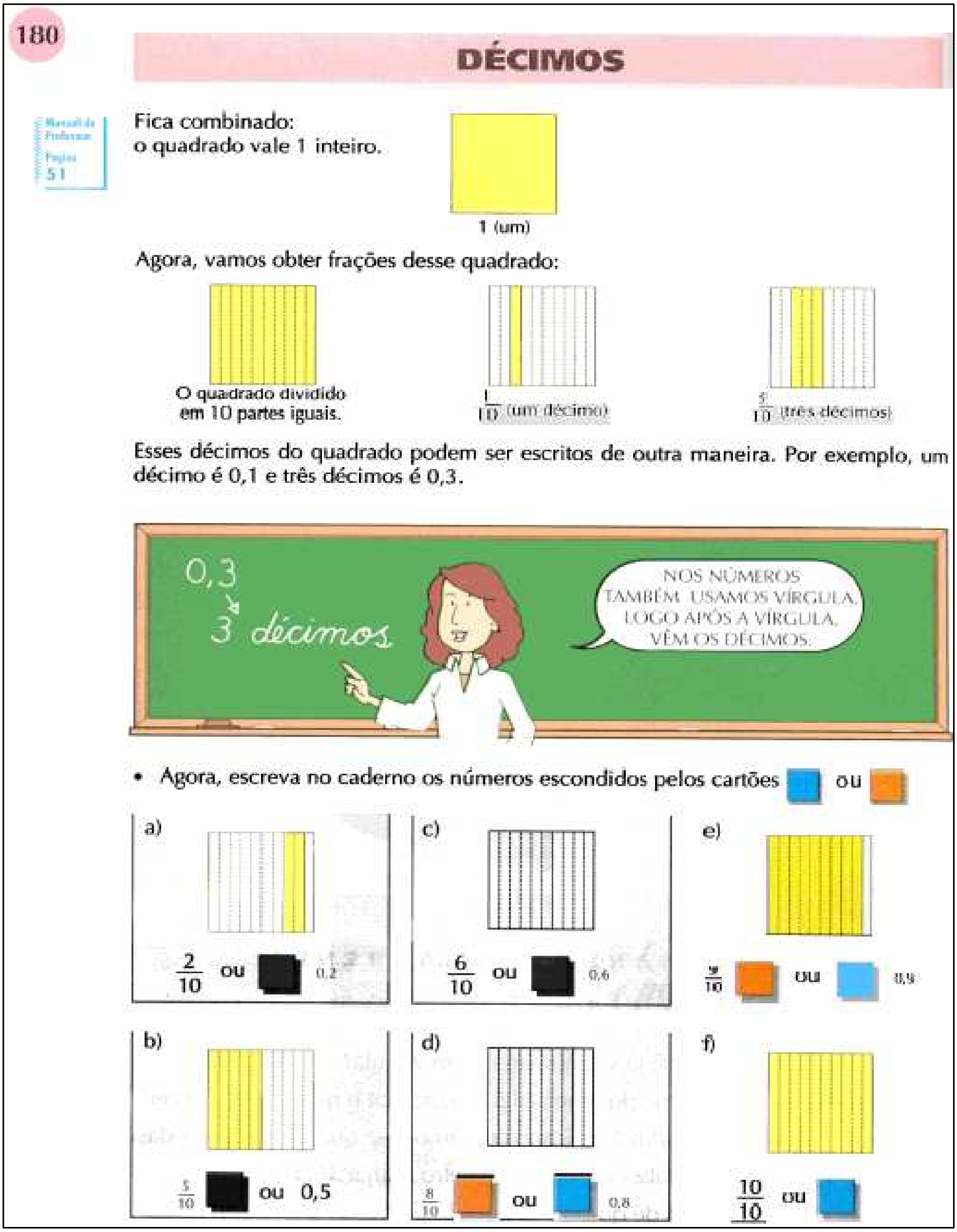
> *As considerações anteriores são importantes para o ensino da Matemática. Elas mostram que devemos primeiro realçar o trabalho com números decimais, mais importantes no dia-a-dia, em vez do trabalho com frações, que só serão essenciais na Matemática do Ensino Médio.*
> *Optamos assim por explorar principalmente o conceito de fração nos volumes de 3ª e 4ª série, deixando boa parte do trabalho com operações, bem como as várias dificuldades técnicas das frações, para alunos mais maduros de 5ª ou 6ª série. O conteúdo abordado é aquele acessível ao aluno da faixa etária; o tempo economizado é útil para abordar temas mais relevantes socialmente, como, por exemplo,* ***estatística*** (Imenes; Jakubo; Lellis, 1999, v.3, p.37).

> *Construir e apropriar-se dos significados do número racional e de suas representações (fracionária e decimal) a partir de situações-problema contextualizadas* (Dante, 2003, p.11).

Mesmo concedendo maior destaque à abordagem dos decimais do que às frações, os autores dos LDs preservam uma certa fidelidade à evolução histórica dessas representações, apresentando, em primeiro lugar, ainda que mais ligeiramente do que o tradicional, a representação fracionária, para retomá-la quando da abordagem da representação decimal:




(Sarquis, 2000, v.3,p.109 - aluno)



180

# DÉCIMOS

Manual do Professor
Página 51

Fica combinado:
o quadrado vale 1 inteiro.

1 (um)

Agora, vamos obter frações desse quadrado:

O quadrado dividido em 10 partes iguais.

$\frac{1}{10}$ (um décimo)

$\frac{3}{10}$ (três décimos)

Esses décimos do quadrado podem ser escritos de outra maneira. Por exemplo, um décimo é 0,1 e três décimos é 0,3.



- Agora, escreva no caderno os números escondidos pelos cartões ou

a) $\frac{2}{10}$ ou 0,2

b) $\frac{5}{10}$ ou 0,5

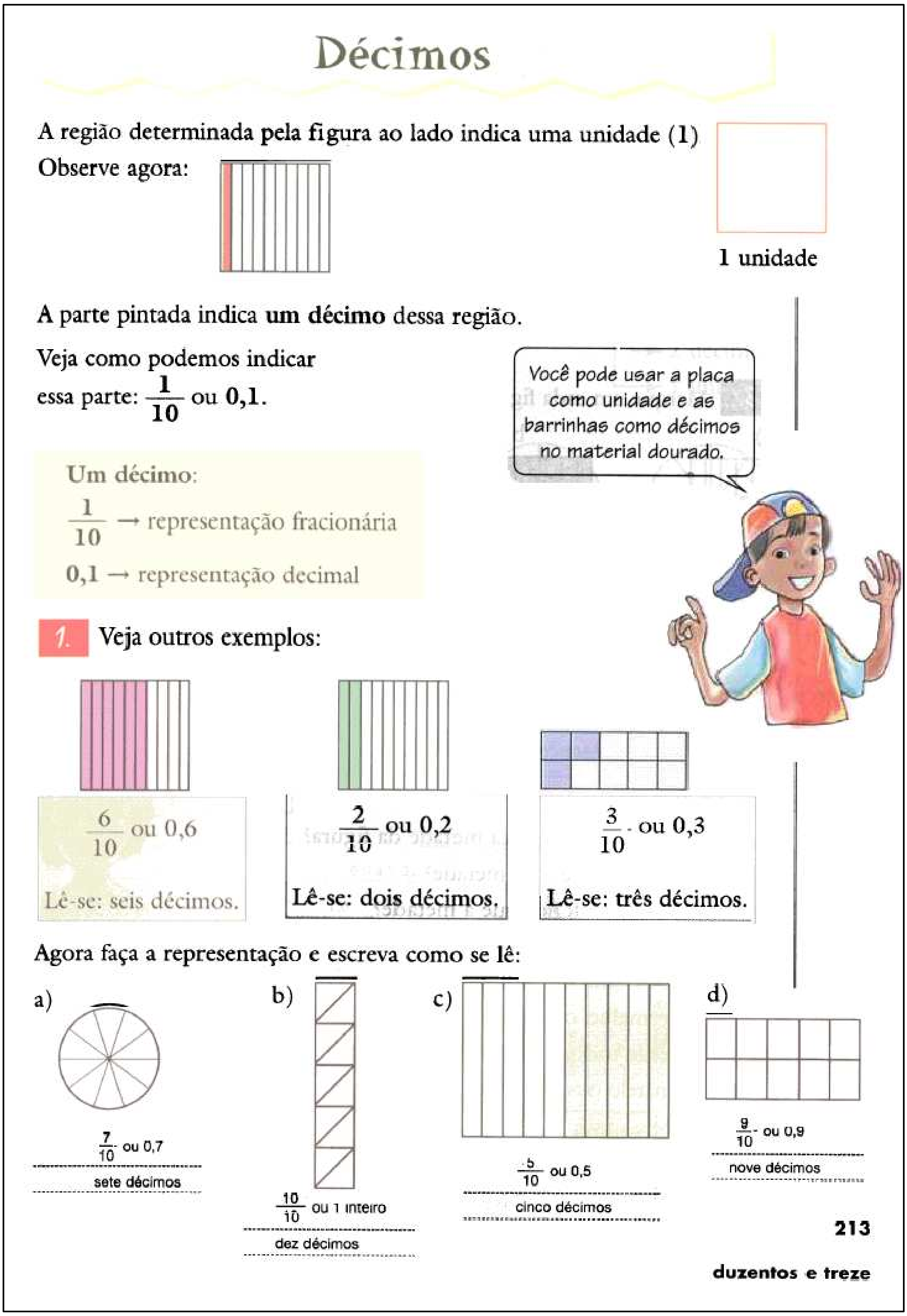
c) $\frac{6}{10}$ ou 0,6

d) $\frac{8}{10}$ ou 0,8

e) $\frac{9}{10}$ ou 0,9

f) $\frac{10}{10}$ ou

(Imenes, Jakubo, Lellis, 1999, v.3, p.180 – aluno)



# Décimos

A região determinada pela figura ao lado indica uma unidade (1).

Observe agora:

1 unidade

A parte pintada indica **um décimo** dessa região.

Veja como podemos indicar essa parte: $\frac{1}{10}$ ou **0,1**.

Você pode usar a placa como unidade e as barrinhas como décimos no material dourado.

Um décimo:

$\frac{1}{10}$ → representação fracionária

0,1 → representação decimal

**1.** Veja outros exemplos:

$\frac{6}{10}$ ou 0,6

Lê-se: seis décimos.

$\frac{2}{10}$ ou 0,2

Lê-se: dois décimos.

$\frac{3}{10}$ ou 0,3

Lê-se: três décimos.

Agora faça a representação e escreva como se lê:

a) $\frac{7}{10}$ ou 0,7

sete décimos

b) $\frac{10}{10}$ ou 1 inteiro

dez décimos

c) $\frac{5}{10}$ ou 0,5

cinco décimos

d) $\frac{9}{10}$ ou 0,9

nove décimos

213

duzentos e treze

(Dante, 2003, v.3, p.213 - aluno)

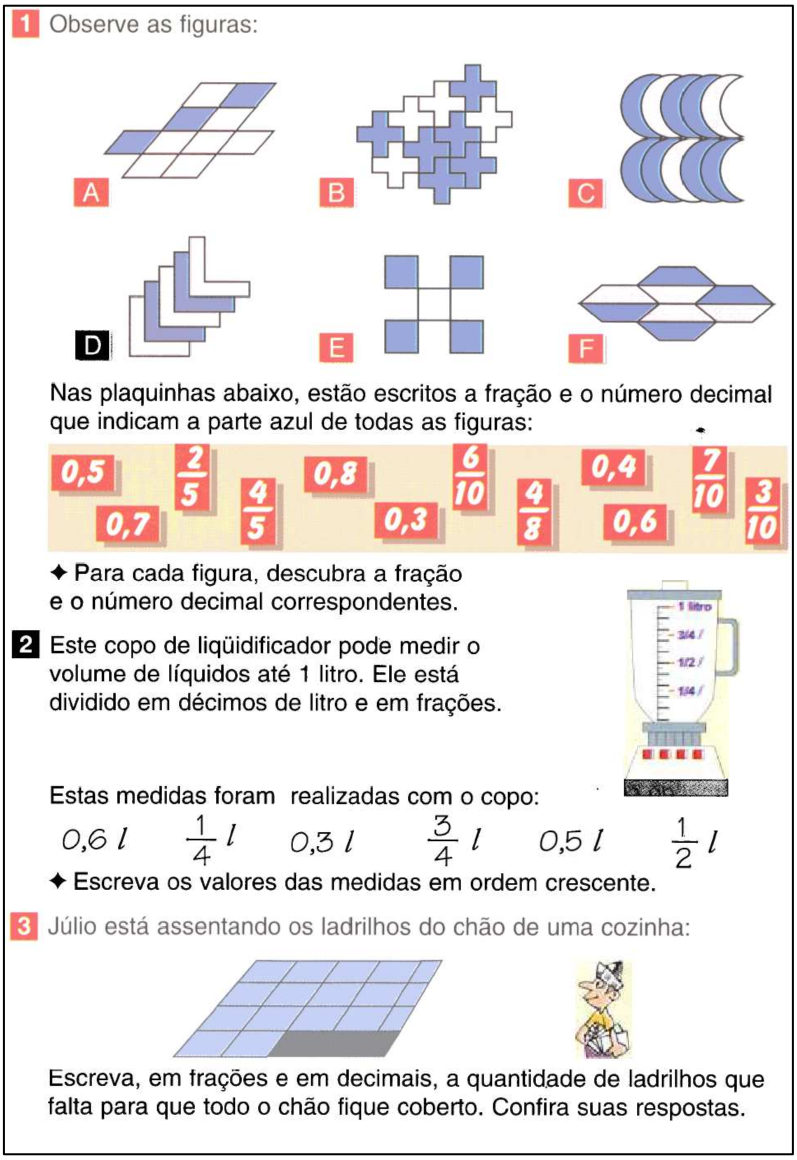
Essa retomada pode apontar para a adequação do uso de uma representação ou outra, como sugere o convite do autor:

USANDO FRAÇÕES E DECIMAIS

**Números decimais e frações** podem representar uma mesma quantidade. É questão de saber escolher qual usar. Vamos lá?

(Sarquis,1999, v.3,p.146)

As atividades que se seguem, no entanto, bem como as que encontramos nas outras coleções, apontam menos para as diferenças nas situações de uso e mais para a tradução de uma representação a outra:



1 Observe as figuras:

A B C D E F

Nas plaquinhas abaixo, estão escritos a fração e o número decimal que indicam a parte azul de todas as figuras:

0,5 $\frac{2}{5}$ 0,7 $\frac{4}{5}$ 0,8 0,3 $\frac{6}{10}$ $\frac{4}{8}$ 0,4 0,6 $\frac{7}{10}$ $\frac{3}{10}$

✦ Para cada figura, descubra a fração e o número decimal correspondentes.

2 Este copo de liqüidificador pode medir o volume de líquidos até 1 litro. Ele está dividido em décimos de litro e em frações.



Estas medidas foram realizadas com o copo:

0,6 $l$ $\frac{1}{4}$ $l$ 0,3 $l$ $\frac{3}{4}$ $l$ 0,5 $l$ $\frac{1}{2}$ $l$

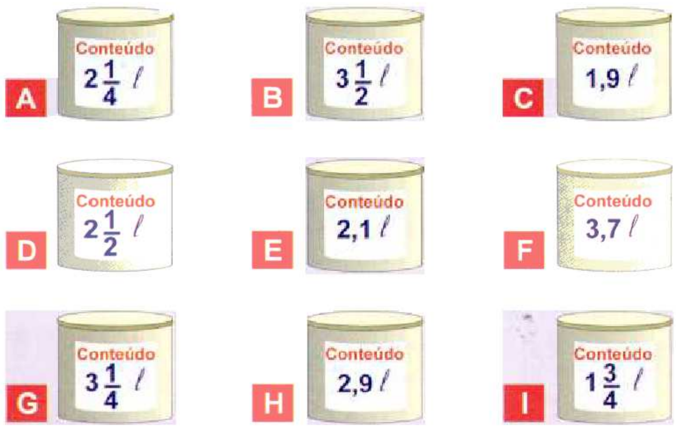
✦ Escreva os valores das medidas em ordem crescente.

3 Júlio está assentando os ladrilhos do chão de uma cozinha:

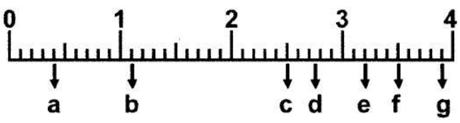
Escreva, em frações e em decimais, a quantidade de ladrilhos que falta para que todo o chão fique coberto. Confira suas respostas.

(Sarquis,1999, v.3,p.147)

**4** Coloque em ordem as latas, de acordo com a quantidade de tinta indicada nos rótulos. Comece pela que tem menor quantidade. Indique essa ordem pelas letras.




**5** Alguns pontos desta reta numerada estão indicados por letras:




Esses pontos estão relacionados a uma fração ou a um número decimal do conjunto abaixo:

3,2 $3\frac{1}{2}$ $2\frac{1}{2}$ 1,1 $2\frac{3}{4}$ 0,4 3,9

✦ Escreva, ao lado de cada letra, o número decimal ou a fração correspondente.

(Sarquis,1999, v.3,p.148)

**1.** Leia a história:


a) Quatro décimos é maior, menor ou igual a meio? menor

b) Cinco décimos é maior, menor ou igual a meio? igual

c) Seis décimos é maior, menor ou igual a meio? maior

(Imenes; Jakubo, Lellis, 1999, v.3, p.184)

**5.** Pense numa unidade qualquer.

Pinte de vermelho os cartões que indicam a metade da unidade.

Pinte de verde todos os cartões que indicam mais da metade da unidade

Pinte de amarelo os cartões que indicam menos da metade da unidade.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| vermelho $\frac{1}{2}$ | amarelo a quarta parte | vermelho 0,5 | verde sete décimos | amarelo $\frac{1}{10}$ | vermelho meio |
| verde 0,6 | amarelo 0,3 | verde 0,8 | verde $\frac{3}{4}$ | amarelo $\frac{2}{6}$ | vermelho $\frac{4}{8}$ |

(Dante, 2003, v.3, p.214)

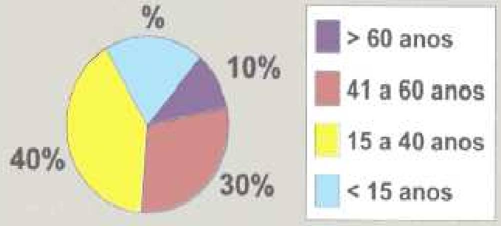
Também, em relação às porcentagens, consideradas como a divisão de um conjunto em 100, e às probabilidades, chances em determinado número de oportunidades, observa-se que os autores trabalham no sentido de aproveitar da intimidade com a representação fracionária ou com as idéias trabalhadas quando da abordagem das frações, acreditando em sua contribuição para que o aluno compreenda a representação percentual ou a idéia de índice de probabilidade:

> *Página 190. A porcentagem pode ser pensada também em termos de frações obtidas da divisão de um conjunto de 100. É possível responder às questões colocadas na atividade à partir dessa idéia* (Sarquis, 1999, v.3, p.44).

**2** Brejo Verde é uma pequena cidade, com uma população de 5000 habitantes. No último Censo, os dados foram organizados assim:

*População de Brejo Verde - Distribuição por faixas de idade*

| Faixa de idade | Porcentagem |
|---|---|
| mais de 60 anos | 10% |
| entre 41e 60 anos | 30% |
| entre 15 e 40 anos | 40% |
| menos de 15 anos | |




✦ Observando a tabela e o gráfico, responda:

**a** O número total de pessoas com idade entre 15 e 40 anos é maior ou menor que 2 500?

**b** O total de pessoas com mais de 60 anos é maior ou menor que 1/4 da população da cidade?

**c** Quais as faixas de idade que, juntas, compõem a metade da população?

**d** Que porcentagem da população tem menos de 15 anos?

**e** Em um espaço quadriculado com 100 quadrinhos, represente as porcentagens das 4 faixas de idade, usando 4 cores diferentes.

(Sarquis, 1999, v.3, p.190)

*Página 192. Essa atividade mostra a relação entre a fração ½ e a porcentagem 50%. O professor pode desafiar os alunos a descobrirem outras frações que poderão ser vinculadas a determinadas porcentagens* (Sarquis,1999, v.3, p.45).

**10** Os descontos de 50% que a loja Veste Bem pretende promover estão anunciados nesta tabela:

Veja as ofertas da "Veste bem" para esta temporada!

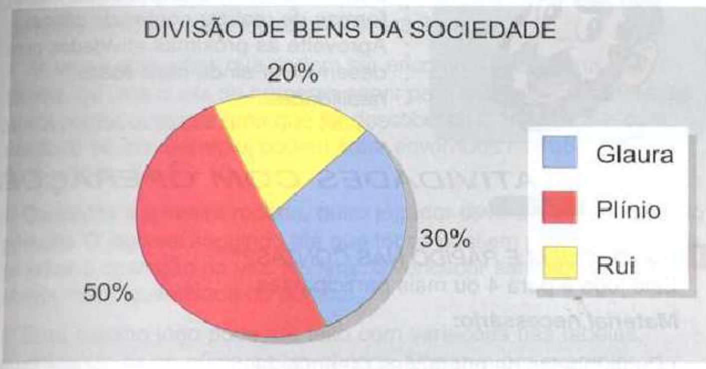
| Produto | Valor normal | Taxa de desconto | Novo valor |
|---|---|---|---|
| Calça de linho | R$ 100,00 | 50% | |
| Camisa social | R$ 50,00 | 50% | |
| Vestido | | 50% | R$ 40,00 |
| Sapato de luxo | | 50% | R$ 50,00 |
| Blusa de lã | | 50% | R$ 150,00 |

Copie e complete a tabela. Confira o resultado com seus colegas.

(Sarquis, 1999, v.3, p.192)

*Página 47. O gráfico com as porcentagens facilita uma discussão sobre a relação entre porcentagens e frações. Aqui fica evidente que 50% é equivalente a ½ , por exemplo.* (Sarquis, 1999, v.4, p.23)

**16** Três amigos compraram uma loja de peças de automóvel. Eles entraram com quantidades de dinheiro diferentes na sociedade, conforme mostra o gráfico:




Os lucros da loja serão divididos de acordo com a participação de cada um na compra. Copie e complete a tabela abaixo:

TABELA DE DISTRIBUIÇÃO DOS LUCROS

| LUCRO OBTIDO | GLAURA | PLÍNIO | RUI |
|---|---|---|---|
| 100 | 30 | 50 | 20 |
| 300 | | | |
| | | | 40 |
| | | 70 | |
| | 120 | | |

(Sarquis, 1999, v.4, p.47)

1. Vamos analisar a expressão: **setenta e cinco por cento.**
Ela significa 75 em 100, ou seja, $\frac{75}{100}$, que é indicado por 75%.
As frações que possuem denominador 100 são chamadas de **porcentagem** ou **percentagem**. Exemplos:

(Dante, 2003, v.3, p.214)

> *Página 139. As probabilidades podem ser expressas em termos de fração: ½ e 1/6. [...] A comparação entre as frações permite descobrir o evento que tem maior probabilidade. O professor deve decidir sobre a adequação de utilizar frações nesse momento. Elas podem ser usadas, também, nas outras situações que envolvem sorteio apresentadas nessa unidade.* (Sarquis, 1999, v.3, p.32).

Os papéis conferidos às articulações entre idéias ou representações dos números racionais podem assumir diferentes sentidos sendo aproveitados, muitas vezes, pelos autores dos livros didáticos para facilitar ou auxiliar a compreensão do estudo das frações:

> *Pensamos em abordar frações e decimais pelos conceitos que são comuns às duas representações. Os conceitos de fração e de número decimal pressupõem divisões da unidade em partes iguais* (Sarquis, 2000, v.3, p.18).

Outras vezes, os autores sugerem a utilização de conhecimentos que o aluno já possui sobre frações para facilitar a compreensão de outra representação, como, por exemplo, decimais, porcentagem e probabilidade:

> *Página 190. A porcentagem pode ser pensada também em termos de frações obtidas da divisão de um conjunto de 100. É possível responder às questões colocadas na atividade a partir dessa idéia* (Sarquis, 2000, v.4,p.7).

> *Páginas 208 a 210. Inicia-se informalmente o estudo de probabilidade como medida da chance, expressando-a por uma fração* (Dante, 2003, v.3, p.45).

Por outro lado, Imenes, Jakubo e Lellis, embora reconheçam a possibilidade de se conceber a porcentagem como sendo uma fração (ou um número decimal), evitam relacionar porcentagens e frações, considerando o uso social muito maior das porcentagens do que das frações. Segundo esses autores, para o aluno que lida com porcentagens, ouve falar sobre elas, ou “sofre seus efeitos” nas atividades do dia-a-dia, as referências às frações poderiam não trazer qualquer aporte ao seu significado e até mesmo prejudicá-lo:

> *No entanto, diversas pessoas sem escolaridade, mas que fazem cálculos em seu trabalho (feirantes, balconistas, pedreiros), calculam porcentagens sem pensar em frações ou decimais. Para obter, por exemplo, 13% de 35 reais, essas pessoas pensam assim:*
> *● 100% é o total, que é R$35,00;*
> *● 1% é o total dividido por 100, que dá R$0,35;*
> *● portanto 13% é igual a R$0,35 x 13=R$4,55.[...]*
> *É exatamente dessa maneira “popular” que tratamos as porcentagens [...].*
> *Embora adotemos diagramas e idéias muito parecidas àquelas usadas para apresentar as frações, evitamos relacionar porcentagens e frações. Dessa forma, os alunos aprendem porcentagens sem os obstáculos inerentes a um conceito tecnicamente complexo como é o de fração* (Imenes; Jakubo; Lellis, 1999, v.4, p.43).

A introdução do trabalho com porcentagens e probabilidade nas séries iniciais é relativamente recente e ainda encontra resistência dos professores. Entretanto, nesse caso, as demandas do cotidiano e as novas vivências a que os alunos estão sujeitos não só se prestam como um contexto que contribui para a significação, mas mais do que isso determinam novos conteúdos e novas abordagens.

> *É cada vez mais freqüente a necessidade de se compreender as informações veiculadas, especialmente pelos meios de comunicação, para tomar decisões e fazer previsões que terão influência não apenas na vida pessoal, como na de toda a comunidade.*
> *Estar alfabetizado, neste final de século, supõe saber ler e interpretar dados apresentados de maneira organizada e construir representações, para formular e resolver problemas que impliquem o recolhimento de dados e a análise de informações.*
> *Essa característica da vida contemporânea traz ao currículo de Matemática uma demanda em abordar elementos da estatística, da combinatória e da probabilidade, desde os ciclos iniciais* (Brasil, 1997, p.84*).*

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o intuito de contribuir com os professores de Matemática em suas atividades de ensino, desenvolvemos esta pesquisa, procurando identificar e caracterizar estratégias de significação do conhecimento matemático. Essas estratégias foram estabelecidas a partir dos esforços de contextualização dos conteúdos matemáticos em livros didáticos, por considerá-los como recurso bastante utilizado. Como os educadores são chamados a fazer opções de escolha e modos de utilização de obras didáticas, é louvável que eles construam parâmetros de análise.

Para nosso estudo, selecionamos as três coleções dos livros de Matemática do Ensino Fundamental dos primeiros ciclos, que foram avaliadas como sendo as melhores pelo Programa Nacional do Livro Didático/2004. Tal seleção foi feita tendo em vista que era nosso objetivo reconhecer, nas atividades e recomendações ao professor, uma maior diversidade de estratégias de contextualização, para compor e disponibilizar um repertório mais amplo dessas estratégias.

A análise de conteúdo a que submetemos os textos do Guia PNLD/2004 e dos quatro volumes de livros didáticos com seus manuais do professor, de cada uma das três coleções, possibilitou-nos identificar três grandes grupos de estratégias de contextualização e, ainda, revelou uma preocupação por parte dos autores e dos avaliadores com a mobilização dessas estratégias como recurso fundamental para a construção do significado do conhecimento matemático.

O primeiro grupo – contextualização sociocultural – foi se definindo nos relatórios de avaliação do Guia/2004 e nos manuais do professor, quando os avaliadores e os autores se remetem, com maior ênfase, a essa contextualização ou, ainda, quando conceituam o tema “contextualização”, referindo-se à contextualização sociocultural.

Em relação a esse primeiro grupo prioriza-se a vivência e o meio onde vive o aluno, por serem ricos de experiências e situações. Essas experiências e situações são percebidas nas abordagens dos conceitos e procedimentos matemáticos, na maioria das vezes, por meio de situações-problema. A atividade Matemática, em virtude disso, deixa de ser simplesmente a realização de exercícios artificiais e repetitivos para apresentar-se como uma ferramenta poderosa na solução de problemas do dia-a-dia.

Na contextualização sociocultural, a Matemática, também, convida o aluno a lidar com situações das disciplinas que, não só são capazes de auxiliá-lo na resolução de problemas, como igualmente de propor novos problemas que demandam ferramentas matemáticas.

Preocupados, ainda, em relacionar a Matemática com a vida social do aluno e fazendo repercutir a perspectiva educacional dos parâmetros Curriculares Nacionais, os autores das coleções selecionadas abordam os conteúdos escolares de forma a contribuir na formação de um ser social mais consciente de seus direitos e deveres, um cidadão. Assim, as preocupações com os Temas Transversais fazem parte dos seus textos, recheando suas atividades de informações com o intuito de promoverem nos alunos uma conscientização ambiental, social e das necessidades e carências mundiais.

Entre as estratégias de contextualização identificadas e analisadas surgem referências às situações que envolvem a história do conhecimento matemático, que constituíram o segundo grupo de estratégias, o da contextualização histórica. Nesse grupo, os autores tentam situar historicamente o conhecimento matemático para o aluno, procurando fazer com que ele compreenda o desenvolvimento desse conhecimento como uma produção histórica, adaptada às demandas sociais de cada época. Eles apostam em que o reconhecimento da Matemática, como produto cultural, enriquece o processo de ensino-aprendizagem com informações e curiosidades, que são chaves para a compreensão dos modos como os conhecimentos matemáticos se organizam ou como certos procedimentos se estabelecem.

Por último, no terceiro grupo – da contextualização interna à Matemática – focalizamos aquelas estratégias que se realizam por meio de articulações internas à Matemática, ou seja, entre as áreas da Matemática, entre o conhecimento matemático novo e o já abordado e entre diferentes representações matemáticas de um mesmo conceito. Observamos, nessa análise, que, dentro da própria Matemática, encontram-se diversos “textos” que podem e devem ser mobilizados e articulados como uma contribuição importante para a produção de significados.

Optamos por colher exemplos dessas estratégias nas abordagens que os livros dedicam ao conceito de fração. Por um lado, a contextualização sociocultural das frações demanda um esforço intencional dos autores na criação de situações para proposição de atividades aos alunos; por outro, sendo o conceito de número racional composto por várias idéias – que por sua vez pedem diversas representações e cuja constituição foi marcada historicamente pelas exigências das sociedades – sua abordagem permite o estabelecimento de articulações que contemplam em nossa análise da contextualização histórica e da contextualização interna à Matemática.

Esta dissertação revela uma diversidade de possibilidades de contextualização do conhecimento matemático e a preocupação dos autores dos livros didáticos em mobilizá-las e dos avaliadores em destacá-las na avaliação do PNLD/2004. Essa preocupação dos autores e avaliadores reflete e reforça a necessidade da realização da contextualização – seja ela sociocultural, histórica ou interna na disciplina Matemática – como processo de significação dos conteúdos matemáticos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1988.

BATISTA, Antônio Augusto Gomes. *Recomendações para uma política pública de livros didáticos.* Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental, 2001.

BEHR, M., LESH, R., POST, T and SILVER, E. (1983). Rational Number Concepts. In: LESH, R. and LANDAU, M. (ed.). *Acquisition of Mathematics Concepts and Processes.* Orlando, Flórida: Academic Press Inc., p. 91 – 126

BISHOP, Alan J. *Enculturación Matemática:* La educación matemática desde uma perspectiva cultural. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 1999.

BOALER, J. (2000) Exploring situated insights into research and learning, *Journal for Research in Mathematics Education* 31 (1), p.113 – 119.

BORBA, Marcelo Carvalho. *Brasil, alfabetismo matemáticos e tecnologias da inteligência, In*: Letramento no Brasil: habilidades matemáticas: reflexões a partir do INAF 2002 /organizadora Fonseca, Maria da Conceição F.R. São Paulo: Global: Ação Educativa Assessoria, Pesquisa e Informação: Instituto Paulo Montenegro, 2004, p.201-212.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Brasília: MEC/SEF, 1996.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais:* Matemática, v.3. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais:* Apresentação dos Temas Transversais e Ética, v.8. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais:* Pluralidade Cultural e Orientação Sexual, v.10. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. *Guia de Livros Didáticos 1ª a 4ª séries, PNLD/2004*. Brasília: MEC/SEF, 2003.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental, 2001 Disponível em : http://www.mec.gov.br/sef/fundamental/matematica.shtm. Acesso em: 6 de outubro de 2001.

CABRAL, Viviane Ribeiro de Souza. *Articulação com o conhecimento prévio dos alunos nos livros didáticos de matemática: um estudo na abordagem dos números naturais.* Belo Horizonte: FAE-UFMG, 2004. (Monografia)

CARAÇA, Bento de Jesus. Conceitos Fundamentais da Matemática. Lisboa: Livraria Sá da Costa, 1984.

CARRAHER, David W. *Relações entre razão, divisão e medida.* In: Schliemann, A. e Carraher, David (orgs.), A compreensão de conceitos aritméticos: ensino e pesquisa. Campinas, SP: Papirus, 1998. (Perspectivas em Educação Matemática)

CARRAHER, T., Carraher, D. e Schliemann, A. *Na vida dez, na escola zero.* São Paulo: Cortez,1995.

COBB, P. (2000) The importance of a situated view of learning to the design of research and instruction, in Boaler, J. (ed.), *Multiple Perspectives on Mathematics Teaching and Learning,* Westport, CT, Ablex Publishing, p. 45 – 82.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática. São Paulo : Ática, 1990.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Educação Matemática: da teoria à prática.* Campinas: Papirus, 1996.

DAVID, Maria Manuela M.S. *Habilidades funcionais em matemática e escolarização. In Letramento no Brasil: habilidades matemáticas: reflexões a partir do INAF 2002* /organizadora Fonseca, Maria da Conceição F.R. São Paulo: Global: Ação Educativa Assessoria, Pesquisa e Informação: Instituto Paulo Montenegro, 2004, p.65 – 90.

DAVID, Maria Manuela Martins Soares & Fonseca, Maria da Conceição Ferreira Reis. Sobre o conceito de número racional e a representação fracionária. *Presença Pedagógica,* Belo Horizonte, v.3, nº 14, p.55 – 67, 1997.

DUARTE, Newton. *O ensino de matemática na educação de adultos.* São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1986

FIORENTINI, Dario. Alguns Modos de Ver e Conceber o Ensino da Matemática no Brasil. *Revista Zetetiké*, Ano 3, nº 4 , p. 1-37, 1995.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. Por que ensinar Matemática? *Presença Pedagógica,* Belo Horizonte, p.47 – 54, 1995.

GREENO, J. And MMAP (1998) The situativity of knowing, learning and research, *American Psychologist* 53 (1), p. 5 – 26.

HSIANG, Myrtle; HSIANG, Wu Vi. Currículo de matemática para o século XXI na República da China. *Revista do Professor de Matemática,* Rio de Janeiro, n. 25, 1994.

KLEIMAN, Ângela B. & Moraes, Sílvia E. *Leitura e Interdisciplinaridade:* tecendo Redes nos Projetos da Escola. Campinas, SP: Mercado das Letras,1999. (Coleção idéias sobre Linguagem)

LAVE, J. (1988) *Cognition in Practice:* Mind, Mathematics and Culture in Everyday Life, Cambridge, Cambridge University Press.

MACHADO, Nílson José. *Epistemologia e Didática:* As concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente. São Paulo: Cortez, 1995.

MIGUEL, Antônio e Miorin, Maria Ângela. História da matemática: uma prática social de investigação em construção. *Educação em Revista,* Belo Horizonte, nº 36, 2002, p. 177 – 203.

PAIS, Luiz Carlos. *Didática Matemática:* Uma análise da influência francesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

SELVA, Ana Coelho Vieira. *Discutindo o uso de materiais concretos na resolução de problemas de divisão.* In: A compreensão de conceitos aritméticos: Ensino e Pesquisa.Organizadoras: Schliemann, Ana Lúcia e Carraher, David. Campinas, S.P: Papirus, 1998.

TOLEDO, Maria Helena Roman de Oliveira. *As estratégias metacognitivas de pensamento e o registro matemático de adultos pouco escolarizados.* São Paulo: FAE-USP, 2003. (Tese, Doutorado em Educação Matemática)

ZÚÑIGA, Nora Olinda C. *O processo de avaliação e escolhas de livro didático de matemática no Brasil.* Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2001. (Dissertação, Mestrado em Matemática)

OBRAS DIDÁTICAS:

DANTE, Luiz Roberto. *Vivência e Construção – Matemática*.São Paulo: Ed. Ática, v.1, 2003.

DANTE, Luiz Roberto. *Vivência e Construção – Matemática*.São Paulo: Ed. Ática, v.2, 2003.

DANTE, Luiz Roberto. *Vivência e Construção – Matemática*.São Paulo: Ed. Ática, v.3, 2003.

DANTE, Luiz Roberto. *Vivência e Construção – Matemática*.São Paulo: Ed. Ática, v.4, 2003.

IMENES, Luiz Márcio; Jakubovic, José e Lellis, Marcelo. *Novo Tempo.*São Paulo: Scipione, v.1,1999.

IMENES, Luiz Márcio; Jakubovic, José e Lellis, Marcelo. *Novo Tempo.*São Paulo: Scipione, v.2,1999.

IMENES, Luiz Márcio; Jakubovic, José e Lellis, Marcelo. *Novo Tempo.*São Paulo: Scipione, v.3,1999.

IMENES, Luiz Márcio; Jakubovic, José e Lellis, Marcelo. *Novo Tempo.*São Paulo: Scipione, v.4,1999.

SARQUIS, Eduardo. *Matemática com o Sarquis.* Belo Horizonte: Formato Editorial, v.1, 1995.

SARQUIS, Eduardo. *Matemática com o Sarquis.* Belo Horizonte: Formato Editorial, v.2, 1996.

SARQUIS, Eduardo. *Matemática com o Sarquis.* Belo Horizonte: Formato Editorial, v.3, 1998.

SARQUIS, Eduardo. *Matemática com o Sarquis.* Belo Horizonte: Formato Editorial, v.4, 1998.

## ANEXO I