

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E SUAS DIVERSAS ABORDAGENS EM LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Daniela Diniz e Souza
Especialista em Matemática – UFSJ.
Professora da Rede Estadual de Minas Gerais
sedaniela@hotmail.com

Andresa Maria Justulin
Doutoranda em Educação Matemática – UNESP/ Rio Claro
andresa_justulin@yahoo.com.br

Resumo

A matemática mecanizada não atende as necessidades do homem moderno, que, cada vez mais, precisa fazer uso de diversos conceitos matemáticos nas mais variadas situações cotidianas. Trabalhar a matemática, em sala de aula, através da resolução de problemas parte da perspectiva de que o professor pode possibilitar a construção de novos conceitos e de novos conteúdos pelo aluno, a partir de problemas. Este artigo destina-se a professores de Matemática da Educação Básica e busca iniciar uma reflexão sobre a maneira como a resolução de problemas é proposta nos livros didáticos dessa disciplina. Para isso, foi realizada uma análise exploratória de livros didáticos de Matemática, do 7º ano do Ensino Fundamental, buscando orientações que evidenciassem as diversas formas de se trabalhar Resolução de Problemas identificadas por Schroeder e Lester (1989).

Palavras chave: Resolução de Problemas; Matemática; Alunos; Concepções; Livro Didático.

1. Introdução

O ser humano a todo o momento é desafiado a resolver problemas em seu dia a dia. Em sala de aula, o professor pode, através da resolução de problemas, envolver os alunos em situações que possibilitem a construção de conceitos matemáticos. A partir do trabalho com problemas podem ser resgatadas situações da vida real, motivando o aluno para o desenvolvimento do pensamento matemático. Trabalhar a matemática através da resolução de problemas é uma oportunidade para os alunos aplicarem e entenderem os conteúdos estudados, dando significado e desenvolvendo o raciocínio, a lógica, o cálculo mental e a estimativa na busca de uma solução.

A Resolução de Problemas como uma importante aliada à Educação Matemática “reflete uma tendência de reação a caracterizações passadas como um conjunto de fatos, domínio de procedimentos algorítmicos ou um conhecimento a ser obtido por rotina ou exercício mental” (ONUCHIC, 1999, p.203). Após o movimento da Matemática Moderna ocorrido nas décadas de 1960 e 1970, em que as abstrações e símbolos matemáticos eram altamente valorizados, a Resolução de Problemas passou a ser o lema das pesquisas americanas, na década de 1980. Sentia-se a necessidade de se aprender matemática, mas uma matemática com compreensão.

No entanto, as pessoas ou grupos tinham diferentes entendimentos sobre o significado da resolução de problemas ser o foco da matemática escolar, como propôs o documento *An Agenda for Action*¹, publicada pelo National Council of Teacher of Mathematics (NCTM)². Apesar dos estudos da década de 1980 darem importância ao processo de resolução do problema, a busca pela solução ainda era enfatizada. Diante disso, Schroeder e Lester (1989) apresentaram três modos de se abordar a Resolução de Problemas: Ensinar para Resolver problemas, Ensinar sobre Resolução de Problemas e Ensinar através da Resolução de Problemas. Ao longo do trabalho cada um desses modos será apresentado mais detalhadamente.

Paralelamente ao currículo de matemática e às recomendações de trabalho dadas ao professor, o livro didático de matemática, tanto nos Estados Unidos como no Brasil, também passou por fases. Pode-se encontrar no livro didático, ao longo do tempo, uma série de mudanças estéticas e na forma de apresentação do conteúdo matemático.

O objetivo deste artigo é apresentar os diversos modos de se abordar Resolução de Problemas e iniciar uma análise sobre a maneira como os livros didáticos de Matemática, do Ensino Fundamental, fazem uso de problemas. Para isso, foram selecionados três exemplares, do 7º ano do Ensino Fundamental, e foi escolhido o conteúdo Porcentagem como pano de fundo da análise.

A Metodologia, empregada nesta pesquisa, foi do tipo exploratória. Esse é um trabalho inicial que leva em consideração toda a importância e a presença constante do livro didático nas aulas de matemática. Dessa forma, buscou-se analisar os tipos de problemas sugeridos, a forma que o livro apresenta o conteúdo matemático (se ele traz a teoria e depois propõe os problemas; se ele traz um problema gerador de um novo

¹ Uma agenda para a ação.

² Conselho Nacional de Professores de Matemática. Organização norte-americana formada por pesquisadores e professores de Matemática.

conteúdo e depois promove a formalização; ou ainda, se ele integra essas concepções) e as recomendações fornecidas pelos autores. De maneira indireta, essas reflexões buscam atingir o trabalho do professor, visto que muitos docentes utilizam o livro didático como um guia para sua prática, seguindo as orientações e a ordem em que o conteúdo matemático é apresentado.

2. Resolução de Problemas

Na literatura são encontradas várias definições para o que pode ser considerado um problema. Para Polya (1997),

resolver um problema é encontrar os meios desconhecidos para um fim nitidamente imaginado. Se o fim por si só não sugere de imediato os meios, se por isso temos de procurá-los refletindo conscientemente sobre como alcançar o fim, temos de resolver um problema. Resolver um problema é encontrar um caminho onde nenhum outro é conhecido de antemão, encontrar um caminho a partir de uma dificuldade, encontrar um caminho que contorne um obstáculo, para alcançar um fim desejado, mas não alcançável imediatamente, por meios adequados. (p. 2)

Para Hiebert et. al. (1997 apud Van de Walle, 2009), um problema é definido como “qualquer tarefa ou atividade na qual os estudantes não tenham nenhum método ou regra já receitados ou memorizados e nem haja uma percepção por parte dos estudantes de que haja um método “correto” específico de solução” (p. 57).

2.1 Diferentes formas de trabalhar a Resolução de Problemas

Desde o início das atividades escolares, de acordo com Onuchic (1999), os problemas matemáticos sempre ocuparam um lugar no currículo e estão presentes nos livros didáticos dos séculos XIX e XX. Segundo Stanic & Kilpatrick (1990 apud Onuchic, 1999), “o principal ponto a ser considerado, nos exemplos por eles colocados, é que neles é assumida uma visão muito limitada da aprendizagem de resolução de problemas”. (p.199)

Onuchic (1999) faz um histórico sobre as reformas no ensino de matemática durante o século XX. No início do referido século, o ensino de matemática apoiava-se no trabalho por repetição, em que a memorização era valorizada. O professor falava e o aluno reproduzia o que passivamente escutava. O aluno não era ativo durante a construção do seu conhecimento.

Anos depois, o ensino de Matemática começou a valorizar a compreensão e os alunos deveriam compreender o que faziam. Nessa época começou-se a falar em resolver problemas como um meio de se aprender matemática.

Segundo Andrade (1998 apud ONUCHIC, 1999):

A primeira vez que a resolução de problemas é tratada como um tema de interesse para professores e alunos, nos níveis superiores, foi a partir do livro *How to solve it*, de Polya, cuja primeira edição data de 1945. Antes desse período, entretanto, houve algumas experiências e alguns estudos enfatizando os produtos da resolução de problemas. As experiências mais remotas e significativas podem ser creditadas a Dewey, entre 1896 e 1904. (p.201)

Segundo Onuchic (1999), a resolução de problemas começou a ganhar espaço no mundo inteiro no fim da década de 70. Em 1980, nos Estados Unidos, foi elaborado pelo NCTM o documento *An Agenda for Action*, com diretrizes para o progresso da Matemática nos anos 80, destacando:

- o currículo, que se organizaria com base na resolução de problemas;
- a expansão da linguagem matemática e processos, que não limitassem o potencial de aplicações matemáticas;
- a sala de aula, ambiente onde a resolução de problemas pudesse prosperar;
- os materiais curriculares, que deveriam ser adequados para se trabalhar a resolução de problemas em cada nível de escolaridade;
- os programas de matemática dos anos 80, que deveriam envolver os estudantes, apresentando aplicações em todos os níveis;
- a prioridade da pesquisa e investigações em Resolução de Problemas.

Na década de 80 foi dada grande importância ao processo de Resolução de Problemas, mas ainda continuou-se preso à busca pela solução do problema. Apenas no final dessa década, os pesquisadores passaram a questionar as ações e os efeitos das recomendações do documento do NCTM, percebendo-se discordância entre as concepções sobre Resolução de Problemas.

Como os professores trabalhavam a resolução de problemas de diferentes maneiras, Schroeder e Lester (1989) explicitaram quais seriam os principais modos de se abordar a resolução de problemas: Ensinar sobre Resolução de Problemas – quem trabalha nessa linha segue os passos de Polya, que descreve quatro etapas no processo de resolução de problemas matemáticos, ou alguma variação dele. O foco é ensinar o aluno a se tornar um bom resolvidor de problemas; Ensinar Matemática para resolver problemas - o professor

se concentra na maneira como a matemática é ensinada e o que dela pode ser aplicada na solução de problemas rotineiros ou não. A matemática, no ensino para resolver problemas, é ensinada com objetivo de aplicação; Ensinar através da Resolução de Problemas - os alunos participam da construção do seu conhecimento, os problemas são importantes não apenas para aprender matemática, mas para fazer conexões com novos conceitos e novos conteúdos. Na sequência, será aprofundado cada um desses modos de se abordar a Resolução de Problemas.

2.1.1 Ensinar *sobre* Resolução de Problemas

O professor que ensina sobre resolução de problemas se baseia no método de Polya (ou alguma variação dele), que apresenta quatro fases: a compreensão do problema, elaboração de um plano, a realização do plano e avaliação retrospectiva. Ao resolver problemas pelo método de Polya, os alunos aprendem uma série de heurísticas ou estratégias que podem escolher e usar nas elaborações para desenvolver seus planos.

Dentro desta concepção, aprender a resolver problemas é a razão principal para se estudar matemática.

Resolução de problemas segundo G. Polya

George Polya (1887 – 1985) foi o primeiro a apresentar um método de resolução de problemas específico para a matemática. Em seu livro *A arte de resolver problemas* (1945), ele propõe quatro fases a serem percorridas pelo aluno, durante a resolução de um problema:

- Compreensão do problema. Segundo Polya, só é possível responder a uma pergunta se ela tiver sido compreendida. Mas isso não é suficiente; além de entender o problema também se deve ter entusiasmo, interesse por ele. É muito importante que o professor saiba escolher um problema que desperte a curiosidade do aluno em resolvê-lo.

- Estabelecimento de um plano. Nesta fase, se consegue um plano quando são conhecidos os tipos de cálculos ou desenhos que são necessários para buscar-se a solução do problema. O professor discretamente deve conduzir o aluno a ter ideias para a elaboração do plano. O plano não é algo que surgirá com facilidade, mas poderá sair

gradualmente ou depois de várias tentativas. Na execução do plano, as ideias são baseadas nas experiências já adquiridas em problemas resolvidos e teoremas demonstrados.

- Execução do plano. Nesta fase é essencial que o aluno tenha persistência, concentração e paciência. O plano é apenas um roteiro geral. Se o plano foi bem elaborado, o estudante terá facilidade em realizá-lo. Se o aluno tiver realmente realizado o plano sem influências do professor, ele não irá se perder durante sua execução.

- Retrospecto. Esta fase é importante, pois faz o aluno repensar nas fases anteriores. É comum, depois que os alunos realizam as operações e demonstrações, que eles deixem de se interessar sobre o assunto e busquem outras tarefas para realizar. Fazendo isso, eles perdem uma fase importante para aprofundar e aperfeiçoar a capacidade em resolver problemas. Um bom professor deve mostrar para os seus alunos que sempre fica alguma coisa de um problema a se resolver.

Em seu livro, Polya mostra que no primeiro instante ao se estar diante de um problema é comum acharmos ele complicado, mas, depois de algumas percepções, vai se avançando em sua resolução. Além disso, para se adquirir habilidades em resolução de problemas é preciso exercitar, praticar. O professor deve oferecer oportunidades para que o aluno resolva vários tipos de problemas matemáticos.

2.1.2 Ensinar *para* resolver problemas

Para Schroeder e Lester (1989 apud Nunes, 2010) ao ensinar para resolver problemas, o professor se concentra no modo como a Matemática está sendo ensinada e que pode ser aplicado na resolução tanto de problemas rotineiros como de problemas não rotineiros. Embora a aquisição do conhecimento matemático seja de fundamental importância, o propósito essencial para aprender matemática, nesta concepção, é o de ser capaz de usá-la. Consequentemente, aos estudantes devem ser dados muitos exemplos de conceitos e de estruturas matemáticas que eles estão estudando, e muitas oportunidades em aplicar essa matemática na resolução de problemas.

Dentro desta concepção, o aluno deve primeiro aprender conceitos e ter todas as informações no contexto da matemática para conseguir resolver algo novo. Dessa maneira, o ensino de matemática deve estar voltado para as aplicações, para a resolução de problemas.

2.1.3 Ensinar *via* Resolução de Problemas

Em 1989, a Resolução de problemas passou a ser pensada como um meio de se ensinar matemática. Nunes (2010) explica, com base nos autores Schroeder e Lester, que o termo “*via*” resolução de problemas significa um meio de aprender matemática e que, nessa abordagem, a Comissão de Padrões do NCTM recomenda que conceitos e habilidades sejam aprendidos em situações problema.

Nesta concepção, o problema deve ser o gerador ou motivador. No entanto, o professor pode apresentar, inicialmente, um problema motivador, mas voltar ao ensino de regras ou fórmulas para trabalhar o conteúdo. Nesse sentido, avançando nesta concepção, surge o ensino de Matemática *através* da Resolução de Problemas.

De acordo com Nunes (2010):

O que diferencia essa abordagem da anterior é que a expressão “*através de*” significa “do começo ao fim”, ao longo da resolução do problema e não simplesmente um recurso para se resolver o problema dado, como pedia a expressão “*via*” que significa “por meio de”. Portanto, a expressão “*através de*” é uma forma de ensinar e aprender durante todo o processo, fazer matemática, pois o aluno diante do problema deve se mostrar um co-construtor do seu próprio conhecimento. (p.84)

2.1.4 Ensinar *Através* Resolução de Problemas

Para Nunes (2010), ensinar Matemática *através* da Resolução de Problemas é um conceito bastante novo em Educação Matemática. O conteúdo a ser aprendido é iniciado com um problema desafiador, e as experiências vividas e os conhecimentos prévios do aluno irão contribuir para a construção do novo conhecimento.

Sendo assim, cabe ressaltar, que a resolução de problemas faz com que o aluno desenvolva seu espírito explorador, sua criatividade e independência, que o ajudarão a enfrentar novas situações.

Para Onuchic (1999) ao se trabalhar *através* da resolução de problemas, o aluno deixa de ser um mero receptor; ele passa a ser um sujeito que contribui, enfrenta situações por quais deve procurar estratégias e percebe seus próprios erros. Com o acompanhamento do professor, os alunos constroem seu próprio saber.

Nesta concepção, a Resolução de Problemas passa a ser pensada como uma metodologia de ensino. Resolvendo problemas os alunos enfrentam desafios e são

motivados a buscar novas estratégias para chegar à solução. O conhecimento depende da ação do aluno que, a partir do seu trabalho, organiza e sistematiza o conteúdo envolvido no problema.

De acordo com Onuchic (1999), no ensino através de Resolução de Problemas o aluno tem autonomia para escolher, da melhor forma, as estratégias que irá adotar em uma atividade; ele não necessita seguir os passos que o professor sugerir. O aluno tem liberdade sobre o método de resolver, mas não sobre os conteúdos de ensino, que são controlados pelo professor. O professor muda-se do papel de “transmissor” e passa a ser um orientador, organizador, consultor, mediador e incentivador da aprendizagem. Quanto mais adequado for o problema àqueles alunos com os quais se pretende trabalhar, maior será a chance dos estudantes pensarem e chegarem a uma compreensão do conteúdo.

Onuchic (1999) considera, ainda, que apesar da grande repercussão dada à Resolução de Problemas na década de 1980 e as grandes mudanças e avanços vividos nos anos 1990, ainda é preciso investir na qualidade do processo do ensino-aprendizagem. O desafio é propor situações que envolvam o aluno do início ao fim do trabalho pedagógico. Uma grande dificuldade do professor, que trabalha nessa concepção de ensino, é propor atividades para o aluno não limitadas às experiências vividas, mas atividades novas e abertas que possibilitem a construção do conhecimento matemático. O professor deve ter consciência de que ao trabalhar nessa concepção ele não ensina, mas cria condições para que o aluno aprenda.

Segundo Van de Walle (2001 apud Onuchic, 2005), para que os professores de matemática sejam eficientes, eles devem envolver, em seu trabalho, quatro componentes básicos:

gostar da disciplina Matemática, o que significa fazer Matemática com prazer; compreender como os estudantes aprendem e constroem ideias; ter habilidade em planejar e selecionar tarefas e, assim, fazer com que os alunos aprendam Matemática num ambiente de Resolução de Problemas; ter habilidade em integrar diariamente a avaliação com o processo de ensino a fim de melhorar esse processo e aumentar a aprendizagem. (p.219)

3. Metodologia

A metodologia, empregada nesta pesquisa, foi do tipo exploratória. Para Cervo et al (2010), “a pesquisa exploratória não requer a elaboração de hipóteses a serem testadas no trabalho, restringindo-se a definir objetivos e buscar mais informações sobre determinado assunto de estudo”(p. 63).

A partir de um estudo inicial sobre Resolução de Problemas e suas diversas abordagens e considerando-se que o livro didático é um importante recurso para o professor, buscou-se analisar:

- a forma como os livros didáticos do 7º ano apresentam o conteúdo matemático (se ele traz a teoria e depois propõe os problemas; se ele traz um problema gerador de um novo conteúdo e depois promove a formalização; ou ainda, se ele integra essas concepções);
- os tipos de problemas sugeridos;
- se há prevalência da técnica ao invés da compreensão dos conceitos matemáticos;
- as recomendações fornecidas pelos autores.

Para a seleção dos livros didáticos, buscaram-se exemplares que abordassem a resolução de problemas de modo distinto. A partir dessa seleção, foi escolhido o conteúdo *Porcentagem* para servir de referência durante as análises.

4. Análise de livros didáticos de Matemática, do 7º ano do Ensino Fundamental

Trabalhar com atividades que propõem a resolução de problemas exige que o professor prepare sua aula e escolha com cuidado problemas que atendam a realidade de seus alunos, o que não é uma tarefa fácil.

Frequentemente, o professor recorre aos livros didáticos e, muitas vezes, o usa como um guia em suas aulas. Segundo Smole e Diniz (2001), nos livros didáticos estão presentes muitos problemas chamados *convencionais*³. O objetivo desses problemas é transformar a escrita em linguagem matemática, sendo centrados na busca de uma solução única. Os livros didáticos, muitas vezes, trazem ainda exercícios de fixação que trabalham regras e técnicas para a resolução das atividades.

O professor, que utiliza apenas atividades com problemas convencionais, pode despertar nos alunos a ideia de que todo problema têm um único procedimento de resolução e que o importante é fornecer uma resposta final. De acordo com Smole e Diniz (2001), nas atividades envolvendo resolução de problemas em que os alunos precisam aplicar várias operações, eles se confundem, não conseguem associar os dados do problema às operações correspondentes e, com isso, vem o fracasso, a angústia e a falta de motivação, que gera o pensamento de incapacidade.

Para Smole e Diniz (2001)

o primeiro cuidado para romper com esse modelo de ensino centrado em problemas convencionais, é encarar os problemas – texto da perspectiva metodológica da Resolução de Problemas, promovendo, mesmo para os problemas com as operações fundamentais, um processo de investigação. (p.100)

Dessa forma, cabe ao professor escolher problemas interessantes que permitam a exploração e a investigação por parte dos alunos. Torna-se necessário que o problema seja adequado aos conhecimentos prévios do aluno e que possa ser o gerador de novos conceitos e conteúdos.

Smole e Diniz (2001) consideram, ainda, que organizar o trabalho em sala de aula incluindo problemas não convencionais⁴ é uma forma de romper algumas dificuldades. Um mesmo problema não convencional pode ser trabalhado em séries diferentes, de acordo com as especificidades de conteúdo e objetivos do professor.

4.1 Coleção Tudo é Matemática, 7º ano, de Luiz Roberto Dante.

Dante (2009) apresenta em seu livro didático, um pouco das três formas de se trabalhar a Resolução de Problemas: o Ensinar sobre/para/via resolução de problemas. O autor descreve, no manual pedagógico do professor, que a resolução de problemas deve ter como meta “fazer o aluno pensar, desenvolver o raciocínio lógico, ensinar o aluno a enfrentar situações novas, levar o aluno a conhecer as primeiras aplicações da Matemática, tornar as aulas mais interessantes e motivadoras” (p.30). Dante orienta que, para atingir essas metas, devem ser trabalhados, com os alunos, os passos de Polya.

Percebe-se que nos livros didáticos desse autor são trabalhados diferentes tipos de problemas:

Problemas padrão: são aqueles que envolvem a aplicação direta do conteúdo, não sendo necessário buscar estratégias para sua resolução. O próprio enunciado do problema já diz qual operação deve ser realizada e a tarefa básica é transformar a linguagem do problema em linguagem matemática. Muitos problemas desse tipo aparecem nos finais de capítulos dos livros didáticos.

Problemas – processo ou Heurísticos: são problemas em que a solução não está diretamente no enunciado e não podem ser resolvidos sem o uso de estratégias ou de

⁴ Um problema não convencional é aquele que permite a investigação e geração de novos conceitos. Não existe uma estratégia única para se chegar à solução do problema.

algoritmos. Geralmente, despertam mais interesse e criatividade nos alunos do que os problemas padrão.

Problemas de Aplicação: simulam situações reais do dia a dia e a matemática é aplicada para resolver problemas.

Problemas de Quebra cabeça: são problemas que envolvem desafios de forma recreativa.

Alguns exemplos de atividades do livro didático do autor Dante, para o 7º ano:



Figura 1: Apresentação de um problematização sobre o tema porcentagem, na página 230.

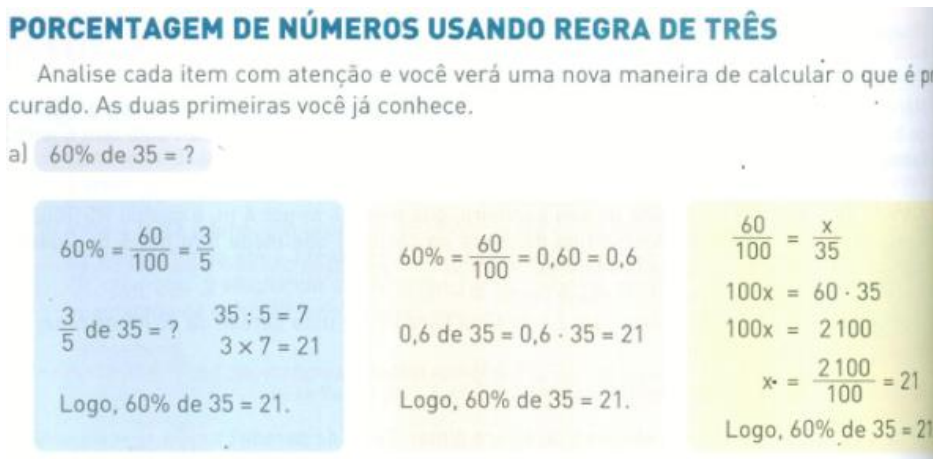


Figura 2: Exercício resolvido na página 230, mostrando a aplicação de três algoritmos diferentes que conduzem à mesma resposta.

40 A venda de um mesmo tipo de fogão está sendo anunciada em duas lojas:

The image shows two advertisements for a stove. The first advertisement, titled 'A Barateira', features a green header and states 'Compre seu fogão com 13% de desconto' and 'Fogão: R\$ 400,00'. The second advertisement, titled 'Fogões com Preço Bom', features an orange header, a yellow starburst with 'R\$ 380,00', and states 'Fogões com 10% de desconto'. Both ads include an illustration of a stove and the text 'GRAFOS/ARQUIVO DA EDITORA'.

Em qual das duas lojas esse fogão está mais barato?

Figura 3: Problema convencional (p. 232) em que o aluno deve calcular a porcentagem de desconto.

4.2 Coleção Matemática, 6ª série, de Fernando Trota

No livro didático *Matemática*, da 6ª Série, Trota (1985) trabalha com uma concepção matemática *para* resolver problemas, apresentando atividades com objetivo de aplicação. Analisando o livro, o autor aborda de forma objetiva o conteúdo e traz aplicações e exercícios complementares.

The image shows the cover of the book 'matemática fernando trota 6ª série' on the left and a page from the book on the right. The page is titled '12. Porcentagem' and contains the following text: 'Uma fração em que o denominador é 100 chama-se **porcentagem**. Uma fração, por exemplo, como $\frac{37}{100}$, é uma **porcentagem** e pode também ser indicada por 37%, que se lê "trinta e sete por cento". Observe que: $\frac{37}{100} = 37\% = 0,37$. A forma de representação $\frac{37}{100}$ chama-se **fração centesimal**. A forma de representação 37% chama-se **taxa percentual**. A forma de representação 0,37 chama-se **numeral decimal**.' The page also features a small graphic of red cubes.

Figura 4: Apresentação direta do conceito de porcentagem na página 184.

126. Quanto é 47% de 200?
127. Quanto é 23% de 80?
128. As passagens de ônibus, que custavam Cr\$ 300,00, sofreram um aumento de 30%. De quanto foi o aumento (em cruzeiros)? Qual é o novo preço das passagens?
129. Na liquidação de uma loja, um artigo de Cr\$ 12 000,00 foi vendido com desconto de 20%. De quanto foi o desconto (em cruzeiros)? Por quanto foi vendido o artigo?
130. Os ingressos para os jogos de futebol foram aumentados de Cr\$ 1 200,00 para Cr\$ 1 500,00. Qual foi a taxa percentual de aumento dos ingressos?

Figura 5: Problemas convencionais apresentados no final do capítulo (p. 184).

4.3 Projeto Radix, 7º ano, de Jackson Ribeiro

Nesse livro, Ribeiro (2009) introduz os novos conteúdos por meio de situações–problema que possibilitam aos alunos a elaboração de estratégias para se buscar os resultados. Trabalhar a matemática *via* resolução de problemas, como é o caso, permite o desenvolvimento de formas de raciocínio como intuição, indução, dedução, analogia e estimativa. Em cada capítulo é proposto um problema para o início do estudo de um conteúdo matemático. Geralmente, é uma atividade que pretende motivar e envolver o aluno.

Alguns exemplos de atividades do livro didático Radix, do 7º ano:



Estudando porcentagem
Porcentagem de uma quantidade

A seguir são apresentadas algumas situações envolvendo cálculo de porcentagem de uma quantidade.

Em certa cidade, 5 000 eleitores votaram na eleição para prefeito. Veja no gráfico o resultado dessa eleição.

De acordo com o gráfico, Janete Silveira ganhou a eleição com 45% do total de votos.

O símbolo % (por cento) indica uma porcentagem. Já vimos que porcentagem corresponde a uma parte de um total de 100 partes. Nesse caso, 45% indica 45 partes de um total de 100, ou seja, de cada 100 eleitores que votaram, 45 votaram na candidata Janete.

Também podemos representar essa porcentagem na forma da fração decimal $\frac{45}{100}$ e na forma decimal 0,45.

Para obtermos a quantidade de votos que Janete Silveira obteve, precisamos calcular 45% de 5 000.

Sabemos que 5 000 representa o total de eleitores que votaram, ou seja, o todo. Assim:

100% corresponde aos 5 000 eleitores que votaram

Para obter 45% de 5 000, efetuamos os seguintes cálculos:

$$45\% \text{ de } 5\,000 \rightarrow \frac{45}{100} \cdot 5\,000 = 0,45 \cdot 5\,000 = 2\,250$$

Eleições para prefeito – resultado final



Candidato	Porcentagem
Janete Silveira	45%
Paulo Fernandes	25%
Moacir Pereira	15%
Fabiano Machado	10%
Brancos e nulos	5%

Figura 6: Introdução do conceito de porcentagem por meio de um problema. (p. 188)

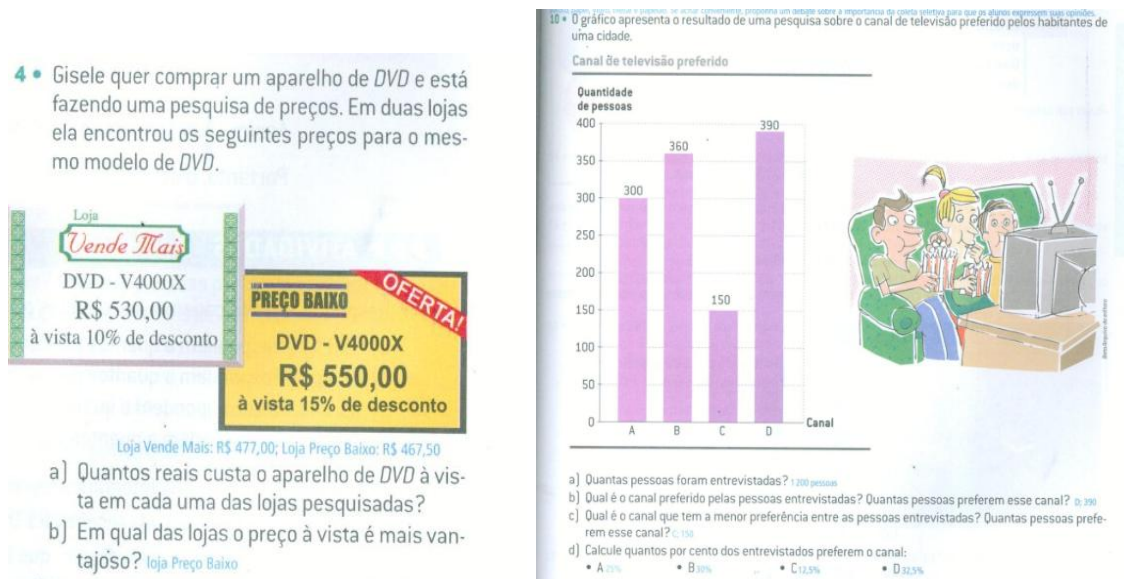


Figura 7: Problemas apresentados ao longo do capítulo (p.189 e p.191)

Ribeiro (2009) orienta, no manual do professor, para que antes de se iniciar o assunto porcentagem, o professor “proponha para os alunos a pesquisarem assuntos em revistas, jornais, anúncios de lojas com descontos em promoções, diferença de preço pago a vista e a prazo e crie situações com essas informações para que eles resolvam-nas” (p.53). Ressalta-se que o autor faz uso de recursos como gráficos e tabelas, possibilitando a leitura e interpretação gráfica ao se resolver problemas, o que não foi notado nos livros didáticos analisados anteriormente.

5. Considerações Finais

O principal objetivo desse trabalho foi apresentar os diversos modos de se abordar a Resolução de Problemas e iniciar uma análise sobre a maneira como os livros didáticos de Matemática, do Ensino Fundamental, fazem uso de problemas. Pretende-se, ainda, desenvolver estudos posteriores buscando-se analisar um número maior de livros didáticos de matemática, bem como aprofundar essas análises.

Os problemas propostos nos livros didáticos têm um papel importante no processo de ensino-aprendizagem, ao valorizar o conhecimento que o aluno traz e ao possibilitar que este construa seu conhecimento. Assim, ao ser um recurso didático de fácil acesso, o livro

didático reveste-se de importância, já que alguns professores acabam por utilizá-lo como um guia, em suas aulas.

Foi possível perceber que nenhum livro didático trabalha o ensino de matemática através da Resolução de Problemas. Essa abordagem é bastante nova e os professores não estão acostumados a trabalhar buscando a construção e a compreensão da matemática. Dentro dessa perspectiva, que difere do “ensinar via resolução de problemas” por trabalhar o problema do início ao fim do processo de ensino-aprendizagem-avaliação de matemática, o papel do professor é insubstituível e o livro didático é apenas um recurso. Trabalhar o ensino de Matemática através da Resolução de Problemas requer do professor dedicação, pois ele precisa resgatar os conhecimentos prévios de seus alunos, e é necessário que ele possibilite o trabalho em grupo, sendo criativo em suas atividades e encorajando os alunos a novas descobertas. Um livro com essas características possivelmente teria um baixo apelo editorial visto que o professor está acostumado a “seguir” o livro didático em sua essência.

Nesse sentido, já em 1989, Schroeder e Lester diziam que o Ensino de Matemática através da Resolução de Problemas não era adotado “quer implicitamente quer explicitamente, por muitos professores, autores de livros e promotores de currículos, mas constitui-se numa abordagem que merece ser considerada, desenvolvida e avaliada” (apud ONUCHIC, 1999, p. 207). No entanto, 20 anos após essa constatação de Schroeder e Lester ainda há muito que se caminhar.

6. Referências

ANDRADE, S. **Ensino-Aprendizagem de Matemática via resolução, exploração, codificação e decodificação de problemas**. 1998. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro (SP), 1998.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. da; **Metodologia Científica**. 6ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

DANTE, L. R. **Tudo é Matemática**, 7o ano. São Paulo: Ática, 2009.

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas de matemática: 1º a 5º séries para estudantes do curso de magistério e professores do 1º grau**. 10. ed. São Paulo: Ática, 1998. 176 p.

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics. **An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics of the 1980’s**. Reston, VA-USA, 1980.

NUNES, C. B. **O processo ensino-aprendizagem-avaliação de geometria através da resolução de problemas**: perspectivas didático-matemáticas na formação inicial de professores de matemática. 430 p. Tese (Doutorado em educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro (SP), 2010.

ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V.(Org.). **Pesquisa em Educação Matemática**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p.199 - 220.

ONUCHIC, L R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C.(Org). **Educação Matemática - Pesquisa em movimento**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2005.p. 213-231

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1977.179p.

POLYA, G. Sobre a resolução de problemas na *high school*. In: KRULIK, S; REYS, R. E. (Org.) **A Resolução de Problemas na Matemática Escolar**. Tradução de Hygino H. Domingues e Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1997.

RIBEIRO, J. da S. **Projeto Radix**: Matemática, 7 o ano. São Paulo: Scipione, 2009.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

TROTTA, F. **Matemática**, 6ª Série. São Paulo: Scipione, 1985.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental**: formação de professores e aplicações em sala de aula. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.