
ARTICULAÇÃO DE CONTEÚDOS NO LIVRO DIDÁTICO E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

Flavio Nazareno Araujo Mesquita
Universidade Federal do Pará - UFPA
flavio.nam@hotmail.com

Josué Celesmar de Carvalho
Universidade Federal do Pará - UFPA
Secretaria de Educação do Pará - SEDUC/PA
josue.educimat@gmail.com

Renato Borges Guerra
Universidade Federal do Pará - UFPA
rguerra@ufpa.br

Resumo: Este trabalho trata de que forma o livro didático de Matemática pode contribuir para uma educação matemática crítica e um fazer matemático com articulações de conteúdos. Para tanto, abordamos o papel do livro didático na escola e como se dá sua escolha, bem como algumas críticas que lhes são atribuídas, para em seguida, a partir de um livro didático do ensino fundamental, analisarmos uma atividade de matemática financeira. Ao final apontamos possíveis contribuições do livro a partir da ação do professor mediante as informações contidas nesse instrumento didático.

Palavras-chave: Livro didático; Educação Matemática Crítica; Fazer Matemático.

1 O USO DO LIVRO NO ENSINO DE MATEMÁTICA NA ESCOLA

Vivemos em meio a uma crise quando se fala em ensino e aprendizagem de Matemática no sistema público de ensino básico no Brasil; onde especialistas da educação matemática têm se dedicado na busca de alternativas em contrapor um ensino marcado por certezas do domínio de regras que se exacerbam em exercícios pelos exercícios sem que professores se dêem conta dessa realidade.

Não raro, muitos alunos questionam sobre o motivo de se estudar matemática na escola e para que servem os conteúdos abordados em classe. Tal pergunta, em geral, decorre de um ensino marcado por algebrismo, demonstrações de teoremas, proposições e resolução de problemas, em situações ideais, sem aplicações no contexto do aluno ou mesmo dentro da própria matemática.

De outro modo, no ensino dessa disciplina deveriam ser explorados, também, exercícios com significados na vida real de modo a destacar a atividade da matemática escolar como uma atividade humana, e como tal inclui interesses e intenções sociais.

É necessário, pois, que os professores atuem de forma a contribuir para um tipo de escola que tenha em seu currículo a busca do desenvolvimento do educando a partir de uma “prática problematizadora” (FREIRE, 1987, p.42) tal como preconizam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

É papel da escola desenvolver uma educação que não dissocie escola e sociedade, conhecimento e trabalho e que coloque o aluno ante aos desafios que lhe permitam desenvolver atitudes de responsabilidade, compromisso, crítica, satisfação e reconhecimento de seus direitos e deveres. (BRASIL, 2001, p. 27).

Ao assumir este papel, os educadores matemáticos podem vislumbrar cenários de ensino outros além da resolução de exercícios para elucidação de modelos e resolução de problemas ideais. No entanto, essa tarefa parece ser nada fácil à medida que várias restrições a prática pedagógica em sala de aula são impostas ao docente e uma delas é a adoção obrigatória de um livro didático pela escola pública, antes restrito a alguns sistemas de ensino privado. Por isso sua utilização suscita cuidados como a necessária consciência do seu papel como instrumento de ensino e constitui o foco do presente artigo.

Tal preocupação se justifica considerando que, embora o mundo globalizado da atualidade permita um acesso à informação mais fácil com a utilização da Internet que contribuiu significativamente com a formação e informação de professores; o livro didático ainda configura-se como o principal instrumento didático nas escolas direcionando não apenas os conteúdos que serão trabalhados junto aos alunos, mas também como fonte de consulta e estudo dos professores. Assim, o livro didático torna-se um elemento fundamental do processo de transposição didática (CHEVALLARD, 1991) e do currículo. Nesse sentido,

(...) há uma abdicação por parte do professor, no que diz respeito à elaboração de seus programas, passando a concordar com o caminho proposto pelo autor, o que gera um certo caminho sem dificuldades a ser trilhado pelo professor. (SILVA JR; RÉGNIER, 2007, p. 4)

Essa comodidade dos professores ainda não tem se mostrado como uma preocupação dos cursos de formação inicial; mas nos parece que ganha relevância pela obrigatoriedade de adoção dos livros nas escolas públicas brasileiras de Ensino Básico sob a condição de estar em concordância com as exigências do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

Segundo Silva Junior e Régner (2007), desde a criação do PNLD em 1985 até 1996, os critérios para escolha dos livros se davam de forma técnico-administrativa por representantes do governo; mas a partir de 1997 a Secretaria de Educação Fundamental (SEF), hoje Secretaria de Educação Básica, decidiu por uma avaliação dos livros a serem adquiridos para a distribuição compondo equipes de avaliação que se responsabilizaram pela efetivação de alguns critérios que seriam repassados às editoras e associados de classes.

Após a aprovação dos livros, estes são disponibilizados às escolas para, de maneira geral, ser selecionados ou não pelo corpo docente como livro didático da escola. No entanto, não raro, a escolha dos docentes não se dá pela organização didática, mas por outros critérios como a constatação de que os conteúdos apareçam no livro com quantidade expressiva de exercícios e testes; ou pela tradição da editora; ou pelo autor mais conhecido; ou ainda pelo serviço de divulgação do livro por meio da distribuição gratuita aos professores de exemplares que contêm, além dos conteúdos, um plano de curso para auxiliar o trabalho de planejamento do professor. Tais critérios de escolha podem decorrer da formação do professor, pois Silva Junior e Régner (2007, p. 2), apoiados em Belfort (2004), ressaltam que:

Pesquisas mais recentes parecem indicar que o livro texto é mais do que uma simples ferramenta para os professores de matemática: ele é também material de estudo e muitas vezes, a única com a qual o professor pode contar para lidar com as consequências de uma formação inicial deficiente.

E com isso, de certa forma, “fica evidente que o livro didático não serve aos professores como simples fio condutor de seus trabalhos, mas passa a assumir o caráter de *critério de verdade e última palavra* sobre o assunto”. (FREITAG *et al*, 1987, p. 81, grifos no original).

Desse modo, se assumirmos o uso do livro como instrumento indispensável para a prática docente, esses pensar nos desperta particular interesse, pois pode nos levar a pensar que não haveria respostas para dois, entre outros, inevitáveis questionamentos: Como romper com atitudes passivas dos professores de matemática frente às informações (e o formato como elas estão) contidas no livro didático? Como explorar o livro no sentido de fazer matemática de forma efetiva, com conexões intencionais entre objetos matemáticos para enfrentamento de situações como preconizado pelos PCN? A pertinência de tais questionamentos se fundamenta sob a hipótese de um engessamento didático provido pela atitude passiva do professor frente ao livro didático. O engessamento didático que nos referimos é no sentido da prática docente ser refém de “praxeologias matemáticas” (CHEVALLARD, 1999) de outros que não necessariamente atendem as intencionalidades, por exemplo, do fazer efetivo matemático, com articulações e integrações de objetos matemáticos, bem como do preconizado pelo PCN quanto à formação cidadã do aluno.

Refletindo sobre essas questões nos perguntamos se um fazer docente reflexivo no sentido da educação matemática crítica, que busca significados situados em práticas sociais, por meio das atividades propostas nos livros, não promoveria uma ruptura com atitudes passivas, ao mesmo tempo em que permitiria aflorar as possíveis intencionalidades e interesses sociais presentes nas situações reais, em especial as governadas pela matemática por meio de fórmulas, métodos e algoritmos, no sentido defendido por Guerra e Silva (2009) com base nos trabalhos de Skovsmose (1988) e Valero e Skovsmose (2002).

Assumindo essa reflexão como postulada, buscamos evidenciar no desenvolvimento do trabalho, por meio de breves análises de livros do ensino fundamental, em particular sobre matemática financeira (juro), como o livro didático pode contribuir para uma visão crítica, sem perder de vista o fazer matemático de articulações e integrações de objetos matemáticos escolares já estudados ou em estudo.

2 PROPOSTAS DE AÇÕES E COMENTÁRIOS

A prática docente calcada nos livros didáticos nos parece limitada, pois pode não permitir uma prática problematizadora que dê conta de toda essa complexidade de relações

que envolvem uma educação que não dissocie escola e sociedade, conhecimento e trabalho como deseja Freire (1987), principalmente, tendo em conta quando Pais (2006) ressalta que atualmente, com avanços da tecnologia, o livro didático se apresenta em formas e cores bem distintas das representações mais tradicionais. Contudo, “sua estrutura básica continua inalterada em relação ao predomínio de uma apresentação seqüencial e linear de conteúdos” (PAIS, 2006, p. 48). E ainda o que nos encaminha Skovsmose (2007, p. 33-34) quando afirma que

O ensino tradicional de matemática é dominado pelo uso do livro-texto, que é seguido, mais ou menos, página por página. Outras espécies de materiais são usadas somente como complementos. O livro-texto ocupa a cena. As aulas são estruturadas da mesma maneira.

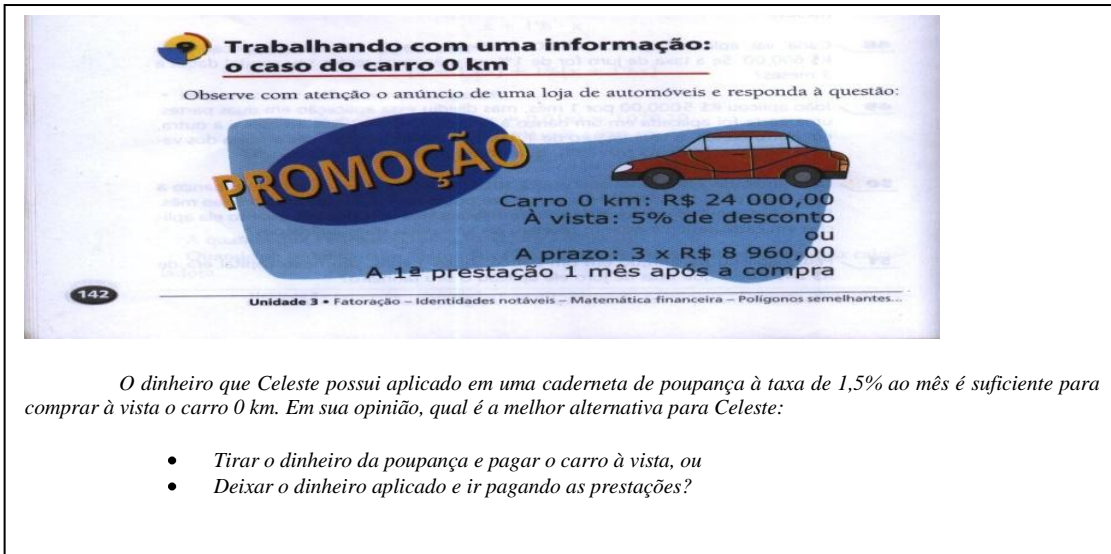
Skovsmose (2007) critica ainda à forma de utilização e o próprio do livro didático, por este apresentar conteúdos onde os objetos matemáticos são tratados de forma desconectada com a realidade. Ou seja, são produtores de uma realidade virtual na qual todo o conteúdo está didaticamente bem organizado e com bastantes exercícios a serem resolvidos e com uma única resposta verdadeira.

Assim, seria preciso romper com o “paradigma do exercício” que valoriza uma única resposta como correta e, geralmente, uma única forma de resolução (SKOVSMOSE, 2008) presentes nos livros didáticos. Pois tal fazer quando disseminado na escola pode levar a se pensar o fazer da matemática escolar como exato e de verdades eternas estimulando a crença da matemática distante do mundo real que inequivocamente esta marcada por inexatidões e incertezas.

Para enfrentar essa problemática, Skovsmose (2008) propõe o trabalho em sala de aula na perspectiva de “cenários de investigação” onde o aluno passaria a ser sujeito ativo no fazer matemático. Tal investigação propiciaria evidenciar uma matemática que formata a sociedade, nos modelos matemáticos que regem políticas, tecnologias e que são instrumentos de poder. Dessa forma, o sujeito poderia adquirir conhecimentos para criticar e interferir em decisões que lhe afetasse diretamente.

Nesse sentido, o que está em jogo não é o instrumento livro didático, embora este tenha sua importância, mas a atitude crítica do professor frente às atividades exploradas pelo livro texto; propondo situações do entorno social dos alunos, de tal forma que os permita a se darem conta do envolvimento da matemática nas atividades sociais e humanas.

Para exemplificar situações encontradas em livros didáticos de matemática que podem induzir uma prática de matemática em ação proposta por Skovsmose (2008), temos a seguir a apresentação do tema juros compostos e uma atividade destacada de um livro didático de 7ª série do Ensino Fundamental “Matemática: uma aventura do pensamento” (GUELLI, 2002) adotado por uma escola pública de Belém, e aprovado pelo PNLD 2005.



**Trabalhando com uma informação:
o caso do carro 0 km**

Observe com atenção o anúncio de uma loja de automóveis e responda à questão:

PROMOÇÃO

Carro 0 km: R\$ 24 000,00
À vista: 5% de desconto
ou
A prazo: 3 x R\$ 8 960,00
A 1ª prestação 1 mês após a compra

142

Unidade 3 • Fatoração – Identidades notáveis – Matemática financeira – Polígonos semelhantes...

O dinheiro que Celeste possui aplicado em uma caderneta de poupança à taxa de 1,5% ao mês é suficiente para comprar à vista o carro 0 km. Em sua opinião, qual é a melhor alternativa para Celeste:

- Tirar o dinheiro da poupança e pagar o carro à vista, ou
- Deixar o dinheiro aplicado e ir pagando as prestações?

FONTE: Livro “Matemática: uma aventura do pensamento” (GUELLI, 2002)

FIGURA 1: atividade do livro

A atividade proposta (fig.1) está inserida na unidade 3 do livro na qual são tratados conteúdos que envolvem os estudos de álgebra, matemática financeira, geometria, probabilidade e estatística. A matemática financeira está na subunidade 8 com o título “O dinheiro” na qual o autor mostra exemplos de aplicação de juros compostos, tal como a aplicação de certa quantia na poupança e como seria o rendimento após certo período. No entanto, em nenhum momento há indicação de fórmulas para realização de exercícios. Mostraremos a seguir a resolução de uma atividade proposta no livro de acordo com a indicação dos exemplos expostos pelo autor e como ela poderia ser aproveitada pelo professor conforme nossas indicações. Ele ressalta que é imprescindível o uso de calculadora para esses cálculos.

Pelo exposto nesta subunidade, percebemos que a indicação de resolução da atividade (fig. 1) seria de início, o cálculo do valor do automóvel à vista, no caso $24.000,00 \times (1 - 0,05) = 22.800,00$. Em seguida, o cálculo dos rendimentos deste valor aplicado em uma caderneta de poupança, que seria feito da seguinte forma:

- 1º mês $\rightarrow 22.800,00 \times (1 + 0,015) = 23.142,00$;
- 2º mês $\rightarrow 23.142,00 \times (1 + 0,015) = 23.489,13$;
- 3º mês $\rightarrow 23.489,13 \times (1 + 0,015) = 23.841,47$.

Como o valor total de financiamento é de $3 \times 8.960,00 = 26.880,00$ então a melhor opção seria a de pagamento à vista.

Percebe-se que a atividade envolve cálculo de porcentagem com juros e financiamento. Não raro o professor utiliza esses dados apenas com o intuito de justificar os cálculos para dar sentido ao conteúdo. No entanto, ao conceber uma visão de educação matemática crítica, esse mesmo docente terá oportunidade de relacionar o conteúdo abordado a uma situação real, além de estabelecer conexões com outros conteúdos tais como expressões algébricas e cálculo de valores numéricos para as mesmas.

Nesse sentido, apontamos que o próprio anúncio contido na atividade já suscita uma reflexão e que tal atividade poderia ser utilizada pelo professor com o intuito de discutir a situação nos moldes de como acontece no cotidiano: as condições de financiamento de curto e longo prazo, as taxas inclusas e a variação dessas de acordo com o tipo de financiamento escolhido.

É importante reforçar que o direcionamento de conteúdos pode se realizado num sentido de conexão entre os mesmo uma vez que a atividade proposta envolve fórmulas matemáticas que não são colocadas no livro, tais como a de montante para juros compostos $m = c(1+i)^n$ que poderia ser indicada para se obter o resultado $m = 23.841,47$ de maneira eficaz; e de financiamento tal como $p = \frac{D[i(1+i)^n]}{(1+i)^n - 1}$, onde p é o valor da prestação, D é o valor a ser financiado, i é a taxa de financiamento e n é o período de financiamento. Esta última o professor poderia utilizar, por exemplo, para calcular o valor D financiado para o carro, supondo uma taxa de 1,5%, pelo período de três meses com a prestação indicada (fig. 1) de 8.960,00, nos quais chegaríamos a $D = 26.093,31$ que é menor que o valor do anúncio 26.880,00. Isso poderia ser utilizado numa investigação de cálculos de financiamentos, onde as algumas administradoras anunciam taxas de juros que não conferem quando fazemos os cálculos das prestações do financiamento, como por exemplo, as prestações de um automóvel conforme indicam Guerra e Silva (2009).

O professor direcionando um trabalho nesse sentido possibilita um fazer matemático que mostra a importância das expressões algébricas na formulação de modelos

matemáticos que generalizam situações governadas pela matemática, tal como se dá na matemática financeira além de estabelecer relações com a educação matemática crítica. As fórmulas devem ser usadas e discutidas num cenário de investigação proposto por Skovsmose (2008), no sentido de elucidar modelos que são postos e que, com frequência, não nos damos conta de seu funcionamento. Ao trabalhar com essa perspectiva o professor poderá utilizar essas fórmulas para o desenvolvimento de um trabalho com expressões numéricas evidenciando o uso de expressões algébricas em situações vivenciadas pela sociedade, em detrimento ao uso de um amontoado de letras, expoentes e sinais operacionais sem nexos. A partir disso, podem ser geradas discussões sobre os diferentes regimes de juros e a conveniência do uso pelas e para as financiadoras, além de oportunamente ratificar a necessidade do uso de máquinas calculadoras, ou até computadores, no enfrentamento de situações reais por meio da matemática.

Guerra e Silva (2009) fazem uma mediação entre a Educação Matemática Crítica e a Modelagem Matemática apoiado na Teoria Antropológica do Didático na qual apontam que os modelos apresentados sejam cuidadosamente tratados no sentido do fazer matemático que estes representam. Eles preconizam que as intencionalidades contidas nos modelos matemáticos sob o olhar da Educação Matemática Crítica sejam percebidas como uma ação humana no sentido de controle da sociedade e que tais modelos são sempre realizados de modo a favorecer a quem contém o poder diante dessa sociedade.

3 CONSIDERAÇÕES

Na perspectiva da Educação Matemática Crítica, observamos que é possível fazer abordagem de conteúdos contidos nos livros didáticos no sentido de estabelecer relações desses com uma ação reflexiva por parte do professor e que conduza a uma visão crítica dos alunos com relação aos modelos estabelecidos para a sociedade.

Devido à consolidação do uso do livro didático em todas as escolas públicas, verificamos que pode ser realizada uma adequação das informações contidas no mesmo, no sentido de não tratá-lo como formatador incontestado da prática docente, e sim como material auxiliar no desenvolvimento do trabalho do professor.

Para Freire (1987, p. 38) “A educação (...) não pode ser a do depósito de conteúdos, mas a da problematização dos homens com suas relações com o mundo”. Nesta perspectiva, a escola precisa deixar de trabalhar apenas a memorização de regras e a repetição de conteúdos em provas e testes. Precisa desenvolver uma prática da comunicação interativa/dialógica que não se restrinja aos limites da sala de aula.

O fazer matemático escolar poderia estar voltado não para a mera transmissão passiva de conhecimento, mas para uma atividade dinâmica e complexa, de imbricamento do fazer matemático como um fazer social, na busca da compreensão do papel da matemática no desenvolvimento da sociedade e na compreensão de sua regulamentação. Nesse sentido, faz-se necessário uma reflexão sobre a formação inicial e continuada de docentes de matemática de maneira que estes venham implementar tais ações frente ao livro didático no seu fazer docente.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: SEF-MEC, V.3, 2001.

CHEVALLARD, Y. *La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Editora Aique, Argentina, 1991.

CHEVALLARD, Y. **L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique**. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, **19/2**, 221-265. Grenoble: La Pensée Sauvage. 1999.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido* - 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREITAG, B. et al. **O livro didático em questão**. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1989.

GUELLI, O. **Matemática: uma aventura do pensamento**. São Paulo. Ed. Ática, 2002.

GUERRA, R. B., SILVA, F. H. S. **Reflexões sobre modelagem matemática crítica e o fazer matemático escolar**. In: *PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, Volume 2, número 3, jan/jun 2009, páginas 95-119.

PAIS, L. C. **Ensinar e aprender Matemática**. Belo Horizonte: Autentica, 2006.

SILVA JUNIOR, C. G. da. REGNIER, J.-C. **Crítérios de adoção e utilização do livro didático de matemática no ensino fundamental do nordeste brasileiro.** In: 4e Rencontres Internationales : Analyse Statistique Implicative, Castellon (Espanha). Proceedings. Castellon (Espanha): Universidade JAUME I, 2007.

SKOVSMOSE, O. **Educação crítica:** incerteza, matemática. São Paulo: Cortez, 2007

SKOVSMOSE, O. **Matemática Crítica.** In: Revista Presença Pedagógica. nº 83, volume 14, setembro/outubro de 2008.
Disponível em www.presencapedagogica.com.br/capa6/artigos/83.pdf. Acesso julho/2009.

SKOVSMOSE, O. **Critical Mathematics Education.** In C. Alsina, J.M. Alvarez, M. Niss, A. Perez, L. Rico, and A. Sfard (Eds.), Proceedings of the 8th International Congress on Mathematics Education (pp. 413-425).Seville: S.A.E.M Thales. 1998.

VALERO, P. SKOVSMOSE, O. **Proceedings of the 3rd International Mathematics Education and Society Conference.** Copenhagen: Centre for Research in Learning Mathematics, pp. 1-13. 2002.