

OS LOGARITMOS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA: ANÁLISE DA ABORDAGEM NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

José Carlos S. Queiroz

Professor de Educação Matemática da Universidade do Estado da Bahia – UNEB

sqcarlos@hotmail.com

Resumo

Este artigo apresenta uma pesquisa sobre a abordagem que é dada aos logaritmos incluídos nos livros didáticos de matemática do ensino médio, amplamente utilizados pelas escolas públicas baianas, editados na primeira década do século XXI. Os logaritmos foram desenvolvidos para facilitar os cálculos extensos inerentes à astronomia e navegação, no século XVI e, ainda hoje, são utilizados na teoria da informação. Com o intuito de contribuir para a compreensão do processo de ensino e aprendizagem da matemática, o estudo foi realizado verificando se a abordagem deste conteúdo está em consonância com as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, PCN (1998) e as tendências da educação matemática, que recomendam uma apresentação contextualizada através de resolução de problemas. Esta pesquisa é qualitativa e constatou a incorporação parcialmente das recomendações, porém ao abordar os logaritmos, os autores utilizaram alguns problemas, porém prevalecendo uma apresentação lógico dedutiva, reforçando a ideia de que a matemática escolar existe apenas nestes espaços, dificultando assim uma maior compreensão dos estudantes.

Palavras Chave: Educação Matemática; Livros Didáticos de Matemática; Logaritmos; Resolução de Problemas.

1. Introdução

Este artigo é o resultado parcial de uma pesquisa que está sendo realizada com livros didáticos de matemática do ensino médio, vinculado ao Núcleo de Educação Matemática da Universidade do Estado da Bahia – Campus IX – Barreiras - BA. Apresenta um recorte sobre como o tópico de logaritmos está inserido nestes livros, com o objetivo de verificar se estes livros estão abordando este conteúdo tendo como elemento norteador as orientações oficiais e as tendências da educação matemática.

Há aproximadamente 400 anos, com o avanço científico e tecnológico da Europa, a necessidade de se realizar cálculos complicados fez muitos matemáticos desenvolverem pesquisas visando sanar este problema. Em 1614, o escocês John Napier revolucionaria os métodos de cálculos da época com a invenção dos logaritmos. Naquela época, multiplicar, dividir, calcular potências e extrair raízes eram trabalhos extremamente árduos. O inglês Henry Briggs fez uma releitura e uma análise nos trabalhos desenvolvidos por Napier e, reestruturou os logaritmos, escrevendo os na base dez, semelhantes aos que estão inseridos nos livros didáticos de matemática. No século XVIII, este estudo deu suporte ao inglês Leonard Euler, que apresentou a demonstração no número irracional e , e constatou que diversos fenômenos naturais apresentavam logaritmos cuja base é este número. Ainda hoje, com o advento das calculadoras eletrônicas, as operações básicas, não são mais dificuldades e, nem por isso, os logaritmos tornaram-se inúteis, pois a possibilidade de defini-los como expoentes e a ideia de base, transformaram esta teoria em um imprescindível instrumento de cálculo de diversas ciências como a física, a química, a biologia e outras. Além disso, a teoria da informação explica que a velocidade máxima atingida por um bit está relacionada a uma função logarítmica.

De acordo com Machado (2007), os livros didáticos são indicadores das atividades desenvolvidas nas salas de aulas, contribuindo na transposição dos saberes para embasar as práticas pedagógicas dos professores e na aprendizagem dos alunos. Assim, para que o ensino da matemática se torne motivador e significativo, as orientações da educação matemática precisam ser contempladas. Portanto, diante da importância que tem o livro didático de matemática no contexto escolar, ele não pode se eximir de apresentar nas suas abordagens problemas numa perspectiva interdisciplinar em que os conhecimentos são compreendidos a partir das relações que a matemática estabelece com outras áreas do conhecimento.

Segundo o Parâmetro Curricular Nacional de Matemática, PCN (1998) e as pesquisas na educação matemática, a resolução de problemas deve ser o elemento norteador na apresentação dos conteúdos matemáticos, devido à importância que tem esta tendência para a compreensão da matemática.

Para a realização deste estudo, destaco os livros didáticos do ensino médio: volume 1 da coleção Matemática Contexto & Aplicações, de autoria de Luiz R. Dante, editado pela Ática em 2006, e o volume 1 da coleção Matemática Ciência e Aplicação, de autoria de

Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce, David Degenszajn, Roberto Périgo e Nilze Almeida, editado pela Atual em 2008. Estes livros estão entre os que foram amplamente adotados pelas escolas públicas da Bahia, na primeira década do século XXI.

A pesquisa é concebida como uma investigação em torno do que se deseja compreender, apresentando uma análise nos elementos que se constituem significativos para o pesquisador. Essa forma de compreender a pesquisa leva a não neutralidade do pesquisador em relação ao estudo, pois ele atribui significado, seleciona o que quer investigar e conhecer e, assim, questiona e interage com esse mundo e se dispõe a difundir (BICUDO 2005). Além disso, sobre este modelo de pesquisa, pontuam Bogdan e Biklen (1994), é apresentar uma reflexão particular de um conhecimento que está sendo difundido no interior da escola e, estas reflexões é uma produção de conhecimento visando responder as inquietações de um pesquisador a partir de um referencial qualitativo, com afirmações particulares para uma realidade que não pode ser mensurada, mas analisada e interpretada à luz de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes.

Assim, a análise do tópico de logaritmos será a partir da reflexão sobre a resolução de problemas com eixo articulador do ensino da matemática nos exemplares indicados como um meio de revelar qual a abordagem está sendo dada ao ensino médio desta ciência na primeira década do século XXI e, se está em consonância com os atuais paradigmas do ensino de matemática.

Portanto, quando estamos elaborando uma pesquisa na área da educação matemática, buscamos entender os elementos que estão inseridos nas aulas de matemática visando compreender e contribuir para o ensino desta ciência.

2. Aspectos históricos dos logaritmos

Os avanços das ideias da matemática, segundo D'Ambrósio (2004) estão relacionados ao surgimento de problemas relacionados às interações econômicas, sociais e políticas numa determinada época num contexto específico. Os estudos desenvolvidos para solucionar estes problemas proporcionaram situações para a criação de uma teoria matemática fundamentada em conjecturas, conceitos, teoremas, algoritmos e demonstrações sistematizadas e validadas pela comunidade matemática.

O desenvolvimento científico e tecnológico da Europa, nos séculos XV e XVI, configurou-se como o Renascimento. Este período fomentou descobertas em diversas áreas

do conhecimento especialmente na astronomia e navegação que com o seu progresso passou a exigir cálculos aritméticos longos e complicados para serem executados. Alguns avanços no campo da matemática já se constatavam no ramo da aritmética, como a substituição de frações sexagesimais para as frações decimais, mas efetuar os cálculos tendo como referência estas frações, ainda se constituía em um procedimento complicado.

Portanto, nesta época, o grande desafio dos matemáticos e estudiosos da época, consistia em encontrar alternativas confiáveis para simplificar os cálculos de multiplicação, divisão, potenciação e radiciação e obterem resultados consistentes e precisos (LIMA, 1996).

Por meio de reflexões, as operações de adição e subtração foram transformadas, respectivamente, em multiplicação e divisão enquanto a potenciação e radiciação redimensionaram em operações mais simples de multiplicação. Estas alterações com o objetivo de tornar mais eficiente os cálculos engenhosos foram denominadas de logaritmos, cuja criação é atribuída aos matemáticos de origens distintas, trabalhando individualmente, que chegaram à mesma conclusão.

Em 1615, o escocês, John Napier (1550-1617) publicou a primeira tábua de logaritmos que foi muito importante para as ciências, contribuindo com astrônomos e físicos na simplificação dos cálculos trigonométricos e também deu suporte para o entendimento do processo de funcionamento da uma calculadora. Em 1620, o suíço Jobst Burgi (1552 – 1632) difundiu um estudo sobre os logaritmos, semelhantes aos de Napier.

Porém, coube ao matemático inglês Henry Briggs (1651 -1630), que reestruturou os estudos de Napier, escrevendo os logaritmos na base dez, semelhantes aos que estão inseridos nos livros didáticos de matemática. Tal descoberta foi importante para o avanço de diversas ciências, pois ao facilitar os cálculos aritméticos complicados, especialmente dos astrônomos e navegadores.

De acordo com os pesquisadores Miguel e Miorim (2002), a conceituação geométrica dos logaritmos a partir de uma um experiência prática de Napier, escrevendo os conceitos dos logaritmos em termos de medidas envolvendo semi retas. Porém, esta abordagem dos logaritmos associada à semi retas, ainda não é usada nos livros didáticos. Ainda de acordo com estes pesquisadores, o procedimento de conceituação dos logaritmos, também foi desenvolvido a partir de uma ideia comparativa entre duas relações matemáticas chamadas de progressão aritmética e progressão geométrica.

Esta forma de apresentar os logaritmos, no século XVIII, serviu de suporte para o matemático inglês Leonard Euler (1707-1783), apresentar a demonstração no número irracional $e = 2,7182818284590 \dots$, que ficou conhecido como a constante de Euler e , essa nova concepção dos logaritmos, ajudou a mostrar que esta constante é a base dos logaritmos naturais

Segundo Lima (1996), após 400 anos da criação desta teoria, ao aprimorar o seus conceitos e propriedades, houve um aumento vasto e eficiente do seu poder computacional. Portanto, este avanço deu suporte operacional aos cientistas de diversas áreas como a física, a química, a biologia, a economia e outras facilitando o entendimento destas ciências, contribuindo assim para todo avanço científico e tecnológico que atingiu o século XX. Com este avanço, a popularização das calculadoras eletrônicas e dos computadores, as tábuas de logaritmos deixaram de ser utilizadas, porém ainda continuam importantes para os pesquisadores da área.

No final de século XX, com o desenvolvimento da teoria da informação, o pesquisador Claude Shannon (1916-2001), ao analisar velocidade máxima em bits por segundo, com que sinais de potência em watts podem passar por um canal de comunicação, concluiu que tal situação é entendida através de uma função logarítmica.

Grande parte da matemática escolar tem sua origem em problemas que surgiram num determinado contexto histórico. Assim, sua apresentação no meio escolar deve considerar também estes aspectos, até para mostrar que a matemática foi desenvolvida a partir de necessidades para facilitar a vida das pessoas e favorecer o avanço das ciências na sociedade e, não apenas apresentar aos alunos o produto formalizado. Por isso, segundo Chevallard (2000), este saber precisa de uma releitura e uma adaptação, por meio da transposição didática, para ser inserido nos livros didáticos para se tornar acessível aos professores e estudantes.

O estudo dos logaritmos é de uma importância extrema para se compreender alguns aspectos vitais da natureza e das tecnologias e se constituirá sempre uma parte importante no ensino da matemática.

3. Os logaritmos e os livros didáticos de matemática

De acordo com Fiorentini (2004) e o PCN (1998), a abordagem dos conhecimentos matemáticos através da resolução de problemas com ressonância na realidade social dos

estudantes, poderá se configurar como um meio eficaz para que os alunos se apropriem dos conceitos e propriedades inerentes aos conteúdos desta ciência.

O ensino da matemática através da resolução de problemas deve contribuir para a formação de um cidadão reflexivo, autônomo, e participativo na sociedade, que não se limita a regras e definições, mas deve estar voltado para a construção de conhecimentos úteis para o aluno compreender e transformar a realidade (DANTE, 2002).

Portanto, cabe aos livros didáticos de matemática apresentar os logaritmos e desenvolver conceitos, propriedades e gráficos por meio da resolução de problemas a partir de aplicações práticas e relacionadas com outras ciências como a física, a química, a biologia e outras. Isto poderá influenciar os professores a seguirem uma nova forma de abordar tal conteúdo. Assim, a qualidade do texto matemático que é dada pelo o livro didático irá interferir diretamente na apresentação que é dada pelos professores na sala de aula para os alunos.

Uma abordagem nesta perspectiva proporcionará situações para a apresentação de problemas significativos e atualizados para se contextualizar o ensino da matemática, fazendo com que o aluno perceba o significado de cada operação mental que ele faz e a relacionar significados particulares com o sentido geral da situação envolvida e, que nesse processo, se avance para a compreensão dos algoritmos envolvidos através de problemas para que o aluno perceba, na prática, possibilidades de aplicação desses algoritmos.

Assim, um enfoque dos logaritmos nos livros didáticos a partir destes referenciais, poderá dar suporte ao professor para desenvolver práticas educativas problematizadoras e significativas deste conteúdo, superando as dificuldades proporcionadas pela sua formação ao longo da sua carreira docente.

Segundo Ávila (2010), o professor deve entender que a aprendizagem da matemática não consiste apenas em desenvolver habilidades, como calcular e resolver problemas ou fixar conceitos pela memorização ou listas de exercícios, mas criar estratégias que possibilitem ao aluno atribuir sentido e construir significado às ideias matemáticas de modo a tornar-se capaz de estabelecer relações, justificar, analisar, discutir e criar. Porém, as práticas contextualizadas, por meio de problemas, são as aparências reais, porém superficiais. Estas práticas, quando bem conduzidas e explicitadas, oferecem condições para a apropriação dos aspectos científicos da matemática.

No entanto, é preciso o professor propiciar a necessária harmonia entre os conceitos apresentados e desenvolvidos na sala de aula e a abordagem científica que é dada pelo

livro didático. É preciso considerar que a apresentação dos conteúdos inseridos nos livros didáticos, passíveis de utilização nas diversas situações a serem abordadas em salas de aula de matemática, no ensino médio, precisa de uma reflexão sobre a sua apresentação e que esta ciência não pode apresentar soluções mágicas, superficiais e fáceis de seguir. Inclusive, é preciso superar algumas dificuldades, inerentes à atividade docente, pois os logaritmos nem sempre é apresentado considerando os aspectos aplicativos e históricos.

As pesquisas no campo da educação matemática tem questionado a forma como os conteúdos são apresentados nos livros didáticos de matemática e, ao mesmo tempo procurado desenvolver abordagens significativas para este ensino. De acordo com Machado (2007), o modelo de ensino de matemática das séries iniciais às universidades é predominantemente cartesiano, não considerando o contexto, nem a interdisciplinaridade, fora de sintonia com os atuais paradigmas do ensino desta ciência. Diante disso, Fiorentini (2004) afirma que, é necessário que os autores de livros didáticos de matemática e os professores dessa disciplina tenham conhecimento das várias concepções do desenvolvimento desta ciência e das tendências da educação matemática.

As atuais propostas para este ensino propõem abordagens contextualizadas fundamentadas na resolução de problemas como um meio de superar os métodos tradicionais que focam exercícios repetitivos e sem significados. Segundo Ponte (2003, p.110)

para que os alunos desenvolvam a capacidade de formular e resolver problema, de explorar, de conjecturar e de raciocinar matematicamente, de desenvolver o seu espírito crítico e flexibilidade intelectual, é necessário um outro modelo de articulação dos conteúdos matemáticos, exigindo assim, a criação de um novo ambiente de aprendizagem.

Isto se constitui num desafio, pois é necessário que os autores criem abordagens em que os conteúdos matemáticos inseridos nos exemplares tenham como elemento norteador a resolução de problemas significativos, agregando diversas áreas do conhecimento. Aliado a isso, também é relevante uma formação adequada ao docente no sentido de torná-lo sujeito do processo educativo, produzindo conhecimento significativo aos seus saberes a partir de suas práticas, do contexto e dos livros didáticos. Para isto, é necessário um

conhecimento diversificado da matemática, aliado aos aspectos epistemológicos e históricos da construção dos conceitos.

De acordo com D'Ambrósio (2010), atualmente, a resolução de problemas tem sido considerada de grande importância no ensino da matemática por desenvolver a forma de pensar dos educandos, potencializar o raciocínio lógico-matemático do aluno, desenvolver no aluno a criatividade, a iniciativa e a independência e levar o aluno a perceber que a matemática pode ajudá-lo na solução de diversos problemas que surgem diariamente na vida do ser humano.

4. A pesquisa no livro didático de matemática

O livro didático é um elemento que circula no interior das escolas e tem um local de destaque devido à sua característica de orientar o tipo de conteúdo que deve circular nas salas de aulas. A partir da abordagem que dada pelos autores, o professor apresenta situações de aprendizagem de modo que garanta aos alunos as competências e habilidades almeçadas pelos documentos oficiais que orientam o currículo escolar.

Assim, desenvolver pesquisas com livros didáticos poderá contribuir para um maior entendimento dos pressupostos necessários para uma educação significativa, crítica e transformadora. De acordo com Chervel (1990), que indica o livro didático como fonte segura para pesquisa na área das disciplinas escolares por ser este um material impresso que está e esteve presente na relação direta entre os anseios da sociedade, o professor e o aluno.

Com a reforma da educação que ocorreu no final do século XX, nas propostas curriculares para o ensino de matemática, algumas exigências para o ensino desta ciência passou a ser pauta dos documentos oficiais. Com a discussão ampla que foi submetida este ensino, o Programa Nacional do Livro didático (PNLD), passou a exigir das universidades públicas uma avaliação dos livros didáticos indicados para o ensino básico. Nesta avaliação,

um livro didático deve oferecer informações e explicações sobre o conhecimento matemático que interfere e sofre interferências da prática sociais do mundo contemporâneo e do passado. Também deve conter uma proposta pedagógica que leve em conta o conhecimento prévio e o nível de escolaridade do aluno e que ofereça atividades que o incentivem a participar ativamente de sua

aprendizagem e a interagir com os seus colegas. Além disso, o livro precisa assumir a função de texto de referência tanto para o aluno, quanto para o docente. (BRASIL, 2008, p.9).

Portanto, a análise destes exemplares poderá mostrar elementos consideráveis na trajetória do ensino desta ciência no Brasil. Mas, para isso, segundo Bittencourt, (2008) é necessário considerar estes livros como uma fonte de pesquisa e, por meio deles, pode-se investigar a circulação de ideias sobre aquilo que a escola deveria ensinar, possibilitando também conhecer a concepção educativa que estaria permeando as propostas de formação de cidadãos por meio da escola, através dos possíveis questionamentos em relação à abordagem dos conteúdos, do discurso impregnado nos textos, considerando aspectos como abordagem, transposição didática, temporalidade e espaço, traduzindo assim a história das instituições escolares.

Nos livros didáticos de matemática estão inseridos os conteúdos do saber científico em uma realidade representada, num texto particular, de forma concreta e acessível principalmente aos professores que para ensiná-los, transforma-os em novos conteúdos e novas práticas de ensino, com o objetivo de transmitir o saber produzido tornando-o saber público.

O livro de didático de matemática se constitui com um elemento guia do ensino desta ciência no âmbito da educação básica. Segundo Pais (2002), a maioria dos professores desta ciência adota este livro com única fonte de referência para planejarem as suas aulas com o objetivo de ensinarem nas salas de aulas e, em muitos casos seguem a sequência de apresentação dos conteúdos que é dada pelo livro.

De acordo com Queiroz (2010), é necessário observar se os livros didáticos de matemática além de contemplar os conteúdos de uma cultura erudita, a clássica, necessários aos anseios da sociedade, possibilite a compreensão da herança histórica e cultural produzida pela humanidade e, também, os temas de urgência da sociedade, superando assim a disseminação nos espaços escolares de que a matemática é uma ciência neutra.

5. Os logaritmos nos livros pesquisados

Os livros didáticos de matemática são fundamentais para o processo de ensino aprendizagem desta ciência, porém, em alguns momentos, eles não ajudam muito para promover uma aprendizagem significativa e crítica. Aspectos como recursos metodológicos, o grau de abstração das propriedades e dos teoremas, a forma como o conteúdo é abordado não constitui um objeto que auxilie o aluno no processo de apropriação dos conceitos inerentes à aprendizagem matemática.

Para Pais (2002), os livros materializam e socializam o conhecimento oriundo do âmbito da pesquisa científica para o universo escolar. Nestas transformações é incluída a concepção do autor em relação à matemática e o seu ensino, tendo como referencial a sua formação, a sua experiência, as tendências da educação matemática, as sugestões do PCN de matemática e do PNLD.

Assim, a pesquisa se desenvolve destacando o tópico de logaritmo de cada livro e apresentando uma análise da forma que o autor escolheu para abordar este conteúdo de acordo com as observações relevantes para o objetivo da pesquisa que é a resolução de problemas.

Os livros são do ensino médio, o volume 1, Matemática Contexto & Aplicações, livro A, e o volume 1, Matemática Ciência e Aplicação, livro B.

Podemos verificar que na apresentação do tópico de logaritmo do livro A, ocupam 33 páginas no capítulo 8. Consta uma discussão considerando aspectos históricos do surgimento dos logaritmos e indicando situações problemas em que estes são aplicados. Em seguida, para definir os logaritmos é apresentado um problema de crescimento populacional da América Latina, que pode ser interpretado a partir de ciências como a economia, a geografia e outras, o que mostra um aspecto interdisciplinar do conteúdo. No problema citado, o autor apresenta uma construção de como resolver e chega a uma equação exponencial com as bases distintas, cuja solução só é possível mediante aplicação dos conceitos e propriedades dos logaritmos.

A seguir, o conteúdo é definido e apresentado numa perspectiva lógico-dedutiva sendo apresentado em termos algébricos formais, incluindo exemplos resolvidos para os alunos. Após a apresentação das propriedades, obedecendo à mesma lógica abordagem, alguns problemas enfocando biologia e química e o da apresentação do assunto, são resolvidos, como exemplos para uma série de exercícios problemas para o aluno.

A função é apresentada mediante a construção de gráficos, mas não faz nenhuma relação dos gráficos com algum problema. É uma apresentação enfocada apenas na

matemática sem considerar as implicações que tem esta função nos problemas de diversas áreas do conhecimento. As equações e inequações seguem a mesma lógica de apresentação das funções.

No livro B, o tópico de logaritmos é apresentado em 30 páginas, também no capítulo 8. O autor introduz o conteúdo a partir de um problema envolvendo a desvalorização do valor em relação ao tempo de um caminhão e apresenta uma construção da resolução semelhante à do livro A, chegando também à uma equação exponencial com bases distintas. A seguir o autor define o logaritmo e suas propriedades a partir de uma perspectiva lógico dedutiva. Ao apresentar as propriedades, apenas um problema enfocando a química é resolvido. Na função o autor utiliza um problema de um rendimento mensal numa caderneta de poupança, embora não apresente o gráfico. A função é apresentada como uma relação de pares ordenados e gráficos sem nenhuma relação com problemas. No tópico de equação, um problema enfocando a escala Richter é discutido para apresentar as equações exponenciais de bases diferentes. As equações e as inequações logarítmicas são resolvidas do ponto de vista lógico matemática, não envolvendo nenhuma situação problema. É apresentada uma nota histórica, onde consta uma abordagem que favoreça a compreensão dos logaritmos a partir de um elemento gerador, como por exemplo, uma progressão aritmética e outra geométrica, que a comparação entre as duas gera o conceito de logaritmo. Também é incluída uma análise sucinta dos logaritmos de Briggs, dos decimais e dos neperianos.

Os dois exemplares trazem o logaritmo de base natural, $\ln e$, sem uma discussão da necessidade de tal apresentação, visto que, boa parte dos problemas relacionados a crescimento ou decrescimento exponencial, envolvendo fenômenos naturais, está relacionado aos logaritmos nesta base. Porém, no livro A, é apresentado alguns problemas resolvidos, tendo como base os logaritmos naturais.

Apesar de estarmos numa época em que as tecnologias digitais estão cada vez mais sendo utilizadas no ensino da matemática, tal abordagem, aparece bem reduzida e pontual, quando os autores fazem referências apenas ao uso de calculadoras científicas para resolver atividades com os logaritmos.

Os exercícios apresentados são semelhantes aos resolvidos, situação que não exige dos alunos uma interpretação ativa e efetiva, além da que está ali apresentada e, há uma série de questões de vestibulares, embora, nenhuma exigindo as do exame nacional do ensino médio, o ENEM.

Nos dois exemplares os autores apresentam problemas na abordagem do conteúdo, embora não utilize na definição, no desenvolvimento das propriedades e na apresentação de gráficos de função. Segue uma apresentação formalista clássica, de um ponto de vista lógico dedutivo, com as propriedades fundamentadas nas demonstrações, características semelhantes aos livros das décadas anteriores à reforma da educação 1996.

Assim, diante das novas tendências do ensino de matemática, estes exemplares resistiram às mudanças e, continuam apresentando aos alunos e professores um discurso de uma matemática que existe apenas no interior da escola. A abordagem dos logaritmos fundamentada na resolução de problemas ainda não se concretizou nestes exemplares pesquisados. Tal fato, pode se constituir num obstáculo à aprendizagem de uma ciência que tem a resolução de problemas como o elemento responsável pelo desenvolvimento de suas ideias.

Além disso, pelo papel significativo que tem os livros didáticos no âmbito escolar, ao ser a referência dos professores de matemática ao ministrarem suas aulas, que na maioria das vezes os conteúdos e abordagens são seguidos sem questionamentos o que acaba reforçando para um ensino de matemática deficiente e inadequado para as atuais exigências da sociedade.

6. Conclusão

A pesquisa constata que nos dois livros a apresentação dos logaritmos está relacionada a problemas, estes com existências em contextos distintos, porém no desenvolvimento deste conteúdo, estes problemas não são usados como um meio de mostrar que a partir deles se obtêm propriedades, constrói gráficos, interpreta equações e inequações.

É preciso conceber o papel da resolução de problemas como princípio norteador da aprendizagem matemática e que isto, pode possibilitar a abordagens de diversos conteúdos em sala de aula, em situações que envolvam interpretação e estabelecimento de uma estratégia para a resolução, como um meio de proporcionar aos alunos um ensino atualizado de acordo com as tendências da educação matemática.

Aliado a isso, é um elemento motivador para o aluno, além de proporcionar situações para entender a matemática a partir da concepção que esta ciência é resultado das exigências sociais de um determinado momento histórico.

Assim, é importante que os autores destes livros e os docentes, percebam que a apresentação dos conteúdos matemáticos relacionados a problemas, quando bem articulados e apresentados, levam o estudante a adquirir entusiasmo e admiração pela matemática, a ponto de se interessar por questões também teóricas, que exibem ideias ou fatos interessantes em si mesmo, independente de aplicações práticas.

Embora a resolução de problemas seja importante, não se pode ir a extremos, querendo que toda a matemática seja ensinada a partir de aplicações, pois grande parte desta ciência é constituída de conceitos, teoremas e propriedades que, para um melhor entendimento exige uma interpretação abstrata.

Embora, os livros didáticos de matemática necessitem de alguns ajustes nas abordagens dos logaritmos, no que se refere à articulação dos conceitos e propriedades com a resolução de problemas, pois esta abordagem exerce uma influência muito grande na forma como este conteúdo é apresentado aos alunos nas salas de aulas, pois a maioria dos docentes se baseia, sobretudo, nestes exemplares para planejar e conduzir suas aulas. Assim, o livro didático de matemática é também um artefato que influencia na formação dos professores desta ciência.

7. Referências

ÁVILA, G. **Várias faces da matemática**: tópicos para licenciatura e leitura geral. 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Blucher, 2010. 203p.

BICUDO, M. A. V. **Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa Segundo a Abordagem Fenomenológica**. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

BITTENCOURT, Circe. **Livro didático e saber escolar**: 1810-1910. Belo Horizonte: Autêntica, 2008, 239p.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. - **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto, Porto Editora, 1994.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** – Ensino Médio. Brasília: MEC/SEF, 1998, 360p.

BRASIL. Secretaria da Educação Básica. **Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio**. Catálogo do Programa Nacional do Ensino Médio. Brasília: MEC/ SEB/ PNLEM, 2008.

CHERVEL, André. **Histórias das disciplinas escolares**: reflexões sobre um campo de pesquisa. Teoria & Educação, n.2. Porto Alegre: Pannonica, 1990, p. 177-229.

CHEVALLARD, Yves. **La transposición didáctica**. Del saber sabio al saber enseñado. Buenos Aires: Aique, 2000.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Educação matemática, Cultura e Diversidade. **X ENEM: Encontro Nacional de Educação Matemática**. Salvador, 2010.

DAMBROSIO, Ubiratan. Desafios da Educação Matemática no novo milênio. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo-SP, v 8. n.11, p.14-17, dez. 2004.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. 12ª ed., São Paulo: Ática, 2002

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática - Contexto e Aplicações**. Volume 1. São Paulo, Ática. 2002, 472p.

FIorentini, D. Pesquisar Práticas Colaborativas ou Pesquisar Colaborativamente? **In: Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004, 185p.

IEZZI, Gelson, DOLCE, Osvaldo, DEGENSZAJN, David, PÉRIGO, Roberto & ALMEIDA, Nilze de. **Matemática – Ciências e Aplicações**. Volume 1. São Paulo: Atual, 2001.544p.

LIMA, E. L. (1996) **Logaritmos**. Coleção do Professor de Matemática. Sociedade Brasileira de Matemática. SEGRAC, Belo Horizonte, Minas Gerais.

MACHADO, Nilson José. **Educação e cidadania**. Ensaio transversais: cidadania e educação. São Paulo, SP: Escrituras Editora, 2. ed., 2007, 201p.

MIORIM, M. A.; MIGUEL, A. Os logaritmos na cultura escolar brasileira. Natal: **SBHMat**, 2002.

PAIS. L. C. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PONTE, João Pedro da, BROCARD, Joana, OLIVEIRA, Hélia, **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**, Coleção Tendências em Educação Matemática, Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2003, 165p

QUEIROZ, J. C. S. **Desenho Geométrico e Geometria**: análise dos livros didáticos de matemática do ensino fundamental II 1970 – 2000, 2010, 150f. Dissertação de Mestrado – Departamento de Ciências e Artes, Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia.