

AS ABORDAGENS DOS LOGARITMOS EM DOIS LIVROS DIDÁTICOS EM ÉPOCAS DISTINTAS

Irene Coelho de Araújo - UEMS

Cleiton Martins Machado - UEMS

Eder Pereira Neves - UEMS

RESUMO: O objetivo deste trabalho consiste em investigar se houve mudanças significativas nas abordagens de logaritmos apresentadas por dois livros didáticos de Matemática em épocas distintas. Para isso analisamos dois livros, ambos do 1º ano, um publicado em 1995 destinado aos alunos do antigo 2º grau e o outro publicado em 2004, analisado e aprovado pelo Programa Nacional do Livro do Ensino Médio (PNLEM/2006), com o Ensino Médio fazendo parte da Educação Básica. Encontramos nos documentos oficiais do Ministério da Educação (LDB 9394/96, PCNEM/1999, PCN+/2002, orientações curriculares para o Ensino Médio/2006) e outras pesquisas embasadas na História da Matemática e na Educação Matemática, elementos que nortearam o nosso estudo. Os livros foram classificados de acordo com as abordagens de Quintanilha e Miorim (2005) e analisados através das seguintes categorias: forma de introdução do conceito, apresentação de problemas e inclusão de fatos históricos. Os dois livros analisados apresentaram algumas semelhanças, porém o livro mais atual trouxe uma atividade contextualizada para introduzir o conteúdo, enquanto o livro mais antigo introduziu a partir da definição, mas ambos apresentaram poucas atividades que envolviam a contextualização e a interdisciplinaridade, que são as perspectivas defendidas pelos documentos oficiais. Pudemos notar que embora algumas mudanças significativas tenham ocorrido na abordagem do conteúdo, ainda persiste a modalidade pré-universitária, na qual valoriza a aplicação de técnicas para resolução de exercícios. Classificamos o livro publicado em 1995 como abordagem tradicional-tecnicista, pois ele já introduz o conteúdo a partir da definição, não permitindo uma maior participação do aluno na construção do conceito, enquanto o livro publicado em 2004 foi classificado na abordagem híbrida, pois apesar de introduzir o conceito a partir de uma situação-problema, ainda apresenta poucos problemas contextualizados.

PALAVRAS-CHAVE: Logaritmo. Livro Didático. Ensino. Aprendizagem.

Este estudo é resultado de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) desenvolvido no ano de 2008 no curso de Matemática da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, unidade universitária de Cassilândia.

O objetivo dessa pesquisa foi investigar a forma com que o conteúdo de logaritmos tem se apresentado nos livros didáticos de Matemática do Ensino Médio e verificar as possíveis mudanças que ocorreram, com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei Federal nº. 9394/96), com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN/1999) e com o Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio (PNLEM).

Analisamos dois livros didáticos de Matemática do 1º ano do Ensino Médio, um anterior a 1999, ano em que foi lançado o PCNEM, e outro do PNLEM/2006, ou seja, procuramos verificar se houve alguma mudança em relação a abordagem do conteúdo de

logaritmos no livro didático depois das novas recomendações do Ministério da Educação, e como era essa abordagem antes das sugestões dos documentos oficiais.

Percebendo a importância da descoberta dos logaritmos no século XVII para a Astronomia, para a Navegação e outras áreas ligadas a Matemática, foi realizado um levantamento histórico, visando conhecer os objetivos da época para a criação dos logaritmos e os objetivos atuais para o uso dos mesmos.

O estudo histórico do surgimento de um conceito pode gerar um grande enriquecimento para a aprendizagem matemática, primeiro porque este estudo pode alterar a concepção de muitas pessoas que acham que diversos temas surgiram do nada e que não possuem nenhum objetivo ou finalidade, além disso, tal história pode colaborar para que o professor possa analisar em conjunto com seus alunos as dificuldades encontradas na época da criação do conceito, sendo que o amadurecimento do conteúdo poderá suscitar observações acerca do fato de que muitas teorias originaram-se de outros campos do saber ou de necessidades práticas.

O desenvolvimento científico verificado no Renascimento, no século XVI, especialmente na Astronomia e navegação exigia longos e difíceis cálculos aritméticos. Algumas evoluções já haviam sido feitas, como por exemplo, a substituição das frações sexagesimais para as frações decimais, mas ainda assim era complicado efetuar esses cálculos, por isso, o grande desafio dos matemáticos na época era encontrar meios para simplificar os cálculos aritméticos sem, no entanto, que estes perdessem a precisão, ou seja, o problema fundamental era simplificar cálculos como multiplicações, divisões, potenciações e radiciação, como cita Lima (1996):

Segundo o grau de dificuldade, as operações aritméticas podem ser classificadas em três grupos: adição e subtração formam as operações de primeira espécie, multiplicação e divisão são de segunda espécie, enquanto a potenciação e a radiciação são operações de terceira espécie. Procurava-se então, um processo que permitisse reduzir cada operação de 2º e 3º espécie a uma espécie inferior e, portanto, mais simples. (p. 01).

Nessa época, alguns procedimentos já vinham sendo utilizados com essa finalidade, mas estavam longe do ideal como é o caso da *prostaferese* que significa adição e subtração em grego e consiste na conversão de produtos em somas, mediante relações trigonométricas, como por exemplo: $2 \cos x \cos y = \cos (x + y) + \cos (x - y)$, porém, métodos como este eram muito trabalhosos e não tão precisos, por isso, era extremamente necessário um procedimento confiável e que fosse de mais fácil utilização, esse método foi criado no século XVII e recebeu o nome de Logaritmo, curiosamente, os logaritmos foram criados por dois homens

que, trabalhando de forma independente e desconhecendo inteiramente o trabalho um do outro, chegaram a uma mesma descoberta.

A primeira tábua de logaritmos que satisfazia as necessidades da época, só foi publicada em 1614 por John Napier e posteriormente em 1620 por Jobst Bürgi, esses dois homens sem dúvida, podem ser considerados os pais da idéia de logaritmo e como já foi dito, eles obtiveram um método semelhante, baseados nos mesmos princípios, porém cada um trabalhando de forma independente e desconhecendo inteiramente o trabalho um do outro e isso, segundo Lima (1992), não é uma simples coincidência, pois:

Acontece com freqüência que uma grande descoberta científica é feita simultaneamente por duas ou mais pessoas trabalhando de forma independente. Não se trata de uma simples coincidência: tal descoberta corresponde à solução de um problema importante, do qual muitos se vinham ocupando. (p. 02).

A invenção dos logaritmos foi uma descoberta importantíssima, pois facilitou muito a vida dos que dependiam desses cálculos aritméticos em seus trabalhos, especialmente os astrônomos e navegadores.

Depois de 400 anos da descoberta dos logaritmos, esses conceitos foram muito utilizados por astrônomos, físicos e cientistas em geral, facilitando seus cálculos, por isso pode se dizer que a utilização dos logaritmos teve um papel importantíssimo na evolução das ciências e da tecnologia, inclusive um dos maiores astrônomos da história, o alemão Johannes Kepler, por volta de 1620, afirmava que “o logaritmo aumentava vastamente o poder computacional do astrônomo” (LIMA, 1996, p. 02).

Com o avanço da tecnologia, o aparecimento das calculadoras eletrônicas e computadores, as tábuas de logaritmos perderam seu lugar como instrumento de cálculo, porém não perderam sua importância, pois segundo Lima (1996):

[...] Com efeito, embora eles tenham sido inventados como acessório para facilitar operações aritméticas, o desenvolvimento da matemática e das ciências em geral veio mostrar que diversas leis matemáticas e vários fenômenos naturais e mesmo sociais são estreitamente relacionados com os logaritmos. (p. 01).

Percebemos que os logaritmos no princípio eram importantes somente por causa de suas tábuas, ou seja, a finalidade era apenas facilitar operações aritméticas, mostraram com o tempo ter um grande valor, podendo ser aplicados a vários ramos, como por exemplo, Economia (crescimento e decréscimo de capital, juros compostos), Física (desintegração radioativa), Demografia (crescimento e decréscimo populacional), Geologia (escala Richter) e etc.

Mesmo com o passar do tempo e com as novas tecnologias, as aplicações logarítmicas continuam presentes e importantes para a humanidade, podemos perceber isso através da afirmação de Eves (2004):

(...) Nunca morrerá, pela simples razão de que as variações exponenciais e logarítmicas são partes vitais da natureza e da análise. Consequentemente, um estudo das propriedades da função logaritmo e de sua inversa, a função exponencial, permanecerá sempre uma parte importante do ensino da matemática. (p. 347).

Fazendo uma ligação de toda essa história com a importância do ensino de logaritmos, não podemos esquecer de várias situações-problema que podemos resolver usando como idéia principal as propriedades que envolvem os logaritmos.

Buscando elementos que pudessem nortear o nosso trabalho, encontramos nos documentos oficiais do Ministério da Educação dados que nos serviram de base para percebermos como são as orientações oficiais para ensino de logaritmos seguindo as tendências atuais da Educação Matemática, encontramos em Quintanilha e Miorim (2005) e outras pesquisas bibliográficas estudos concluídos que focalizam o ensino de logaritmos e definimos também, as categorias que analisamos os livros didáticos.

Como o intuito era observar apenas as abordagens dos logaritmos nos livros didáticos de Matemática e como elas se classificavam, escolhemos somente dois livros, um publicado em 1995 e outro publicado em 2004, com isso, podemos verificar se, depois de nove anos, houve mudanças importantes nas diferentes abordagens do conteúdo. Pois um livro foi destinado aos estudantes do 2º grau, ou seja, em um período que o Ensino Médio não fazia parte da Educação Básica e o outro foi feito seguindo as recomendações da LDB 9394/96, na qual os objetivos do Ensino Médio deixam de ser um preparatório para o ensino superior ou somente profissionalizante, para assumir a função de complementar a educação básica.

Vejamos uma diferença entre o antigo ensino de 2º grau e o atual Ensino Médio:

As transformações de caráter econômico, social ou cultural que levaram à modificação dessa escola, no Brasil e no mundo, não tornaram o conhecimento humano menos disciplinar em qualquer das três áreas em que o novo ensino médio foi organizado. A intenção de completar a formação geral do estudante nessa fase implica, entretanto, uma ação articulada, no interior de cada área e no conjunto das áreas. Essa ação articulada não é compatível com um trabalho solitário, definido independentemente no interior de cada disciplina, como acontecia no antigo ensino de segundo grau – no qual se pressupunha outra etapa formativa na qual os saberes se interligariam e, eventualmente, ganhariam sentido. Agora, a articulação e o sentido dos conhecimentos devem ser garantidos já no ensino médio. (PCN+, 2002, p. 8).

A escolha da obtenção de dados através da análise do livro didático está ligado ao fato de que, segundo Silva (1997), no Brasil os professores têm o costume de seguir como postura metodológica o que traz o livro didático, ou seja, o que está pronto e é colocado sem muitas reflexões.

Como o livro didático é o guia de trabalho da maioria dos professores, estes seguem somente as suas sugestões, e sua seqüência de conteúdo e fazem com que os alunos pratiquem seus conhecimentos através de seus exercícios. No Brasil, por conta da formação do professor e da existência de leigos no magistério, torna-se um instrumento muito poderoso. (p.36).

Os dois livros analisados foram encontrados na biblioteca de uma escola pública da cidade de Cassilândia e pode ter sido adotado por professores para o trabalho em sala de aula, por isso, levando em conta a afirmação de Silva (1997) teremos uma noção de como foi ou está sendo trabalhado o ensino de logaritmos nas escolas públicas, se os professores utilizarem um desses livros analisados como referenciais.

Os documentos oficiais do Ministério da Educação estabelecem suas finalidades para o ensino como um todo, nos servem de apoio para que possamos encontrar subsídios para identificarmos o perfil que é recomendado para o aluno concluir a Educação Básica.

Quintanilha e Miorim (2005), no trabalho: “A proposta de Ensino de Logaritmos em Livros Didáticos Atuais de Matemática”, identificaram e analisaram as abordagens sobre logaritmos presentes em livros didáticos de Matemática atuais, para isso, fizeram uma análise em 17 (dezessete) livros didáticos do Ensino Médio disponíveis no mercado, os quais investigaram, segundo seis categorias que são: conceitualização, seqüência de temas, história, texto, relações e integrações e atividades, com a análise dessas categorias eles identificaram grupos de livros que apresentavam características comuns, sendo possível classificá-los em três abordagens, que são Tradicional-tecnicista, Problematizadora e Híbrida.

Vejamos como eles definem cada uma delas:

Consideramos na abordagem tradicional - tecnicista os livros que, apesar de apresentarem uma linguagem acessível e dirigida ao leitor/aluno, não possibilitam uma maior participação deste, onde a participação do aluno acontece apenas através da resolução de exercícios e exemplos. Apresentam poucos ou nenhum desenho ou figura ilustrativa e pequenos trechos históricos, geralmente não articulados ao texto principal. Na abordagem problematizadora estão os livros que enfatizam a construção do conceito pelo leitor/aluno através da participação do mesmo no texto principal, que trazem a definição de logaritmo por meio de uma situação-problema, apresentando textos complementares contextualizados. Já na abordagem híbrida, foram contemplados os livros que apresentam características das duas abordagens anteriores. Por um lado apresentam definições e propriedades seguidas de exemplos e exercícios propostos. Mas, ao incluírem situações-problema (em exercícios) e textos complementares, parecem estar próximos a uma abordagem mais problematizadora. (p.1).

Além de analisarmos os livros através dessas abordagens, nos focalizamos em três categorias: forma de introdução do conteúdo, apresentação de problemas e inclusão de fatos históricos, fazendo uma ligação com as orientações dos documentos oficiais do Ministério da Educação e com as pesquisas feitas que envolvem esse assunto, com o objetivo de perceber como os autores dos livros didáticos analisados fizeram a introdução dos logaritmos e qual a

importância que eles deram a contextualização e a interdisciplinaridade que são as principais exigências dos documentos oficiais.

Para chegarmos aos resultados da pesquisa investigamos a forma com que o conteúdo de logaritmos vem sendo abordado nos dois livros didáticos escolhidos para a pesquisa, coletamos os dados catalogando-os, procurando identificar os autores e as editoras, a época em que ele foi escrito e os analisamos de acordo com algumas categorias que nos permitiram observar a forma como estes livros introduziam e definiam o conteúdo, como eram classificados os exercícios, se havia contextualização, interdisciplinaridade, se trabalhava com a história do tema, etc.

O primeiro livro analisado foi publicado em sua segunda edição pela Editora Scipione, que será chamada de livro I, ele faz parte da coleção Matemática, Conceitos e Fundamentos, é uma obra do Segundo Grau e é apresentada em três volumes, elaborada por dois autores, Youssef e Fernandez (1995).

O livro I é o primeiro volume da coleção, ele foi organizado em quatro módulos, definidos pelos grandes temas de conteúdo do 2º grau e dentro desses módulos ele apresenta capítulos, num total de dez capítulos distribuídos em 429 páginas, sendo 388 páginas que envolvem conteúdos e atividades, 10 páginas de glossário e tabelas e 31 páginas de respostas das atividades.

A organização do livro I segue da seguinte forma:

Quadro I – Organização do Livro Didático

Módulo I – Conjuntos e funções	Módulo II – Funções elementares	Módulo III – Exponencial e Logaritmo	Módulo IV - Trigonometria
Capítulo 1: Conjuntos	Capítulo 4: Função do 1º grau	Capítulo 7: Função exponencial	Capítulo 9: Trigonometria no triângulo
Capítulo 2: Conjuntos Numéricos	Capítulo 5: Função quadrática	Capítulo 8: Logaritmos	Capítulo 10: Trigonometria na Circunferência
Capítulo 3: Relações e Funções	Capítulo 6: Função Modular		

Como vimos no quadro I, os logaritmos aparecem no 8º capítulo dentro do módulo III, sendo introduzido este módulo com função exponencial e destina 42 páginas para o estudo do conteúdo de logaritmos. O livro inicia o capítulo com o tópico onde conta a história da criação

dos logaritmos em seguida entra no conteúdo matemático, o capítulo se subdivide em 8 subtítulos que são: logaritmos, sistema de logaritmos, propriedades operatórias dos logaritmos, equação logarítmica, inequação logarítmica, função logarítmica, funções compostas com $f(x) = \log_a x$ e logaritmos decimais.

O livro I apresenta as atividades em forma de “exercícios”, “problemas”, “testes” e “questões”. Na parte dos “exercícios” ele utiliza fórmulas para chegar ao resultado, visando à repetição e a memorização das mesmas para o aprendizado e há muitos exercícios que necessitam dos mesmos procedimentos de resolução. Nas atividades que ele chama de “problemas” ele apresenta situações-problema contextualizadas, envolvendo aplicações financeiras, crescimento populacional entre outros problemas. Nos “testes” aparecem exercícios de vestibulares envolvendo exponencial e logaritmo e que também utilizam técnicas e aparecem com cinco alternativas. Nas atividades chamadas “questões” são questões dissertativas de vestibulares das mais diversas universidades envolvendo exponencial e logaritmos. Vale ressaltar que os “testes” e “questões” finalizam o módulo, por isso, aparecem exercícios que envolvem os dois conteúdos juntos.

O livro I apresenta um total de 28 exemplos e 99 atividades, sendo 40 “exercícios”, 7 “problemas”, 42 “testes” e 10 “questões”. Antes da apresentação dos “testes” e das “questões”, ele apresenta um tópico chamado “leitura” que envolve gráficos e cálculos com logaritmos tendo como objetivo demonstrar as aplicações da Matemática que envolvem os logaritmos.

O segundo livro foi publicado pela Editora Atual, e será chamado de livro II, faz parte da coleção “Matemática: Ciência e Aplicações”, é uma obra do Ensino Médio dividida em três volumes, elaborada por cinco autores, organizada por Iezzi (2004), com a colaboração de Dolce, Degenszajn, Perigo e Almeida. Apresenta na sua capa o código da coleção que foi analisado e aprovado pelo PNLEM/2006.

O livro analisado é do professor, é um livro do 1º ano do Ensino Médio, esse livro foi dividido em treze capítulos, distribuídos em 588 páginas, sendo 398 para expor conteúdos e atividades, 33 páginas com as respostas das atividades e 157 destinadas ao manual do professor. A organização do livro II segue da seguinte forma:

Quadro II – Organização do Livro Didático

1. Conjuntos Numéricos	2. Funções	3. Função Afim	4. Função Quadrática
5. Função Modular	6. Função Exponencial	7. Logaritmos	8. Função Logarítmica
9. Progressões	10. Noções de Matemática Financeira	11. Semelhanças de Triângulos	12. Trigonometria no Triângulo Retângulo
13. Resolução de Triângulos			

Este livro destina 65 páginas ao estudo dos logaritmos, dividindo essas páginas em um capítulo para os logaritmos e outro para a função logarítmica, os capítulos 7 e 8 respectivamente, como aparece descrito no quadro II, o capítulo 7 sobre logaritmos contém os seguintes tópicos: introdução, conseqüências, sistema de logaritmos, propriedades operatórias, utilização das propriedades, mudança de base.

No capítulo 8 sobre a função logarítmica começa revendo tópicos de funções como função sobrejetora, função injetora, funções bijetoras ou inversíveis, logo após, ele introduz a função logarítmica, neste capítulo os autores incluem também equações exponenciais, equações logarítmicas, inequações exponenciais, inequações logarítmicas.

O livro II apresenta as atividades para o aluno através dos tópicos: “exercícios”, “Testes de Vestibulares” e “desafios”, exemplos dessas atividades estão descritas no anexo II. Nas atividades que são denominadas “exercícios” são baseados em fórmulas que utilizam somente as definições, com vários exercícios que necessitam do mesmo raciocínio e somente três exercícios contextualizados. Nas atividades chamadas de “testes de vestibulares” apresentam exercícios de vestibulares com cinco alternativas que aplicam técnicas de cálculo com apenas três testes contextualizados. Nos “desafios” aparecem exercícios que envolvem contextualização, técnicas de cálculo e propriedades operatórias.

Juntando os dois capítulos que relacionam a idéia de logaritmo este livro oferece 220 atividades e 43 exemplos, sendo 160 “exercícios”, 54 “testes” e 6 “desafios”, contando com as atividades que aparecem no apêndice.

O livro II também traz a história da “invenção dos logaritmos” no tópico intitulado “matemática no tempo”, que está situado entre os dois capítulos (7 e 8), traz também ao final do capítulo 8 um tema transversal relacionado a grande população da Índia, e por fim o capítulo traz um apêndice contendo os logaritmos decimais e é encerrado com uma tabela de mantissas.

No final do livro II é apresentado o manual do professor que disponibiliza ao professor a forma como foi organizado o livro, seus objetivos, objetivos específicos de cada conteúdo,

transcrição de textos das Bases Legais do Ensino Médio e das Diretrizes Curriculares Nacionais de Matemática para o Ensino Médio, leituras recomendadas para o professor e algumas bibliografias recomendadas para o desenvolvimento do trabalho em sala de aula.

Fazendo uma relação entre as abordagens dos livros, os documentos oficiais do Ministério da Educação e os livros didáticos, podemos perceber que ainda não foi superado a modalidade “pré-universitária” que o PCNEM/1999 cita, se preocupando mais com a preparação do aluno para passar no vestibular do que para uma formação geral, ou seja, ambos os livros analisados, ainda apresentam um treinamento específico para os alunos, podemos notar isso pela grande quantidade de exercícios que envolvem somente técnicas de cálculo.

O livro II já segue algumas orientações dos PCNEM, com o uso de situações-problema contextualizadas para introduzir o conteúdo, procurando fazer uma interação aluno-conteúdo, por outro lado, trouxe somente três atividades contextualizadas em cada bloco de exercícios, mas também, mostrou a parte que trata de “característica e mantissa” como apêndice, dando maior ênfase ao uso de calculadora, colocando em um dos capítulos, que trabalha com logaritmos, uma forma simplificada de como calcular logaritmo com calculadora científica.

Percebemos tanto no livro I, como no livro II o potencial interdisciplinar dos logaritmos, pois todas as atividades contextualizadas que eles trouxeram apresentam relações com assuntos estudados em outras áreas. Alguns estão relacionados com a física, química, biologia, geografia. Podemos utilizar logaritmos como conexão com outros tópicos da própria Matemática, pudemos observar no livro II que ele apresenta essa vinculação, ou seja, ele trouxe em outros capítulos atividades contextualizadas ou não, que necessitava de logaritmo para resolução, por exemplo, no capítulo que envolvia progressão aritmética e geométrica e juros compostos, enquanto que o livro I, não foi possível verificar se isso acontece, pois não apresentou esses conteúdos no volume I, que foi o único analisado da coleção.

Essas atividades contextualizadas estão de acordo com o PCNEM/1999, que prega uma ligação entre teoria e prática, porém, no livro I essas atividades aparecem no encerramento do capítulo, talvez isso não permita que o professor trabalhe com esse tipo de problema, diferente do livro II que, apesar das poucas atividades contextualizadas ele consegue intercalar os mesmos nos diferentes tópicos destinados aos exercícios.

Sabemos que é o professor que deve decidir como trabalhar com as informações que aparecem nos livros didáticos, qual o momento de dar essa ou aquela atividade, a forma como está organizado o livro não pode influenciar nas suas decisões, pois ele tem que planejar e

refletir sobre o que é mais importante para o aluno aprender no conteúdo e quais são os meios que o professor vai utilizar para ter êxito.

Em relação as abordagens de Quintanilha e Miorim (2005), classificamos o livro publicado em 1995 como abordagem tradicional-tecnicista, pois ele já introduz o conteúdo a partir da definição, não permitindo uma maior participação do aluno na construção do conceito, enquanto o livro publicado em 2004 foi classificado na abordagem híbrida, pois apesar de introduzir o conceito a partir de uma situação-problema, ainda apresenta poucos problemas contextualizados.

A nossa pesquisa nos mostrou, também, que a perspectiva interdisciplinar e contextualizada, tão falada e proposta pelos documentos oficiais, é perfeitamente aplicada aos logaritmos, pois este, sendo trabalhado desta forma poderá servir de ferramenta para a resolução de problemas que recaem em equações exponenciais que podem ser usadas em conexão com diversas disciplinas.

No primeiro semestre de 2008, ocorreu a escolha do livro didático de Matemática do Ensino Médio, pelas escolas, para ser utilizado em 2009, é possível que a tendência dos próximos livros a serem escolhidos é que sigam ainda mais as orientações dos documentos oficiais, com isso, fortalecerá a abordagem problematizadora, que é o que mais se encaixa nas sugestões dos documentos, e que mais oferece ferramentas para a resolução de problemas apresentados no ensino de logaritmos.

REFERÊNCIAS:

- BOYER, Carl B. **História da Matemática**. São Paulo: Editora Edgard Blücher. Ltda, 1976.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999.
- BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002.
- BRASIL. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias/Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2.
- BRITO, Arlete de Jesus. **A História da Matemática e a Educação de Professores**. In. Revista: *Educação Matemática*, Porto Alegre, número 22, ano, pp.13-15, jun. 2006.
- EVES, H. Introdução à história da matemática. Tradução: Higinio H. Domingues. Campinas SP: editora da UNICAMP, 2004.
- IEZZI, Gelson *et al.* **Matemática: Ciência e Aplicações**. 1ª série. Ensino Médio. 2ª ed. São Paulo: Atual, 2004. Coleção: Matemática – Ciência e aplicações.

IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; MURAKAMI, Carlos. **Fundamentos de Matemática Elementar II** – Logaritmos. 8ª ed. São Paulo: Atual, 1993.

LIMA, Elon Lages. **Logaritmos**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 1996. Coleção do Professor de Matemática.

QUINTANILHA, Rafael Bonato; MIORIM, Maria Ângela. **A Proposta do Ensino de Matemática em Livros de Didáticos Atuais de Matemática**. Faculdade de Educação - FE, UNICAMP. 2005. Disponível em:

<http://www.prp.unicamp.br/pibic/congressos/xiiicongresso/resumos/011184.pdf>. Acessado em: 08/10/2008.

SILVA, Maria José Ferreira da. **Sobre a Introdução do Conceito de Número Fracionário**. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC. 1997. 245 f. Dissertação (Mestrado em Ensino da Matemática) – São Paulo.

YOUSSEF, Antonio Nicolau; FERNANDEZ, Vicente Paz. **Matemática** – Conceitos e Fundamentos. 2ª ed. São Paulo: Scipione, 1995.