

emUNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO (UFRRJ)
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL
(PROFMAT)

DIULIANO AZEREDO GOUVÊA

O ENSINO DOS LOGARITMOS TENDO COMO EIXO NORTEADOR A HISTÓRIA

Seropédica

2013

DIULIANO AZEREDO GOUVÊA

O ENSINO DOS LOGARITMOS TENDO COMO EIXO NORTEADOR A HISTÓRIA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Wanderson Lambert

Seropédica

2013

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Luiz Alberto e Elizabeth Azeredo pelo amor incondicional e pela paciência. Por terem feito o possível e o impossível para me oferecerem a oportunidade de estudar, acreditando e respeitando minhas decisões e nunca deixando que as dificuldades acabassem com os meus sonhos, serei imensamente grato.

Aos meus irmãos Thiago e Kíssila Raquel, que mesmo inconscientemente me incentivaram, sendo além de irmãos amigos, a correr atrás dos meus objetivos, agradeço de coração.

A minha esposa Gleice Nascimento, por compreender, ser minha maior incentivadora, pelo apoio incondicional em todos os momentos, principalmente nos de incerteza, muito comuns para quem tenta trilhar novos caminhos e por entender a importância dessa conquista e aceitar a minha ausência quando necessário. Sem você nenhuma conquista valeria a pena.

Aos amigos da turma PROFMAT-UFRRJ-2011, em especial aos amigos Jorge Fagundes e Carlos Vitor pelas ótimas histórias vividas, longos dias de estudo, pela amizade e por ajudar a tornar a vida acadêmica muito mais divertida.

Ao meu orientador Wanderson Lambert, pelo empenho, paciência e confiabilidade, o meu reconhecimento pela oportunidade de realizar este trabalho ao lado de alguém que transpira sabedoria; meu respeito e admiração pela sua serenidade, capacidade de análise do perfil de seus alunos, e pelo seu Dom no ensino da Ciência, inibindo sempre a vaidade em prol da simplicidade e eficiência. Obrigado por tudo.

Agradeço à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior), pela bolsa concedida nos últimos 24 meses, sem a qual não teria sido possível a minha dedicação total ao presente trabalho. À Universidade Federal do Rural do Rio de Janeiro, por me acolher, e contribuir muito para a minha evolução, não apenas como professor, mas também como pessoa. Farei o possível para repassar para a sociedade todo o conhecimento aqui adquirido.

Agradeço a todas as pessoas do meu convívio que acreditaram e contribuíram, mesmo que indiretamente, para a conclusão deste curso.

DEDICATÓRIA

*Ao meu filho Diuliano Junior que sirva de exemplo
toda minha dedicação.*

*À minha mulher Gleice Nascimento pelo apoio
incondicional em todos os momentos, principalmente nos de incerteza,
muito comuns para quem tenta trilhar novos caminhos.*

*Aos meus pais Luiz Alberto e Elizabeth, que
dignamente me apresentaram à importância da família e o caminho
da honestidade e persistência.*

RESUMO

Este estudo tem como objetivo chamar a atenção para a importância da História da Matemática no ensino-aprendizado dos logaritmos, buscando apresentar possibilidades de abordagem do tema com um viés histórico.

Para atingir esse objetivo, realizamos uma análise de 4 (quatro) livros didáticos, escolhidos pelo PNLD, a fim de verificar como esses livros apresentavam os logaritmos, se havia a presença da História da Matemática nesta abordagem no que acreditamos possa ser mais atrativas e adequadas ao ensino deste importante tópico. Após uma análise não exaustiva, apresentando, com isso, sugestões para que os autores possam melhorar suas obras.

Realizamos uma pesquisa de campo, onde aplicamos dois questionários, um destinado para os professores e outro destinado aos alunos. Com o objetivo de obter a opinião desses dois grupos sobre a abordagem dos logaritmos a partir de um viés da história da Matemática e também de verificar a visão que esses dois grupos tem da relação da matemática com sua própria história in loco a história dos logaritmos, assim como abrir caminhos para o surgimento de novas pesquisas.

Fizemos também uma breve análise de dissertações correlatas com objetivo de fazer uma leitura do que foi aferido e desenvolvido por colegas que estudaram o mesmo assunto. Por fim analisamos os resultados, demos nossas sugestões a fim de criar uma conclusão sobre o tema abordado.

Palavras-chave: História da matemática; Logaritmos; Livro didático de Matemática.

ABSTRACT

This study aims to present the importance of the history of mathematics for teaching and learning, seeking to provide opportunities for readers to approach the topic with a historical bias, in order to understand what potential that is replaced when under a historical perspective; it would have with respect to the learning process.

To achieve this goal, we conducted an analysis of four (4) textbooks, chosen by PNLD in order to see how these books had the logarithms, it was the presence of the History of Mathematics and presenting this approach as this, suggestions for authors to improve their work. Then we conducted a field study where we applied two questionnaires, one designed for teachers and another for students. In order to get the opinion of these two groups on the approach of logarithms from a bias in the history of mathematics and also to check the view that these two groups have the relationship of mathematics with its own history in loco history of logarithms, as well as open avenues for the emergence of new research.

Conducted surveys present our methodology for the analysis of the same. We also made a brief analysis of dissertations related in order to make a reading that was measured and developed by colleagues who studied the same order subject. For analyze the results, we gave our suggestions to create a conclusion about the topic.

Keywords: History of mathematics; logarithms; Textbook of Mathematics.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

Introdução.....pág.6

CAPÍTULO 2

Um Pouco de História.....pág.14

2.1 A Criação dos Logaritmos.....pág.15

2.2 Aplicações da História da Matemática.....pág.17

CAPÍTULO 3

PCN, PNLEN E PNLD e o Ensino da Matemática a partir dos livros didáticos....pág.19

3.1 PCN.....pág.19

3.2 PNLD.....pág.21

3.3 PNLEM.....pág.23

CAPÍTULO 4

Logaritmos nos Livros Didáticos Pesquisados.....pág.26

4.1 Livro 1-Matemática- Autor Manoel Paiva.....pág.27

4.2 Livro 2-Matemática- Autor Luis Roberto Dante.....pág.32

4.3 Livro 3-Matemática Aula a Aula –autores Xavier e Barreto.....pág.36

4.4 Livro 4- Matemática- Volume único –autores Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce, David Degenszajn e Roberto Périco.....pág.42

4.5 Análise Comparativo dos 4(quatro) livros didáticos apresentados.....pág.58

CAPÍTULO 5

Pesquisa de Campo.....pág.59

5.1 Metodologia.....pág.59

5.2 Regiões de Realização da Pesquisa.....pág.59

5.3 Estratégia.....pág.60

5.4 Do Recurso.....pág.60

5.4.1	Questionário para os Alunos.....	pág.61
5.4.2	Questionário dos professores.....	pág 63
5.5.	Descrição da Pesquisa de Campo.....	pág.68
5.5.1	Qualificação dos Professores.....	pág.68
5.5.2	Gráfico de distribuição da formação dos professores.....	pág.69
5.5.3	Distribuição quanto ao segmento de atuação dos professores.....	pág.70
5.6	Entrevistas dos professores.....	pág.70
5.7	Dos Alunos	
5.7.1	Da Entrevista dos alunos.....	pág.118
CAPÍTULO 6		
	Dissertações Sobre o assunto.....	pág.135
6.1	O Ensino dos logaritmos a partir de uma perspectiva histórica- JULIO, ANDREA (2005).....	pág.135
6.2	Uma Sequência de ensino para o estudo de logaritmos usando a engenharia didática-FERREIRA (2006).....	pág. 136
6.3	Logaritmos- Proposta de uma sequência de ensino utilizando a calculadora - KARRIER (PUC-SP, 1999).....	pág.137
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....		pág138
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....		pág.140

SUMÁRIO DE TABELAS

Tabela 1: Qualificação dos professores.	Pág.62.
Tabela 2: Distribuição quanto ao segmento de atuação dos Professores.	Pág 63.
Tabela 3: Livros didáticos escolhidos pelos professores.	Pág 65.
Tabela 4: Tabulação dos livros didáticos escolhidos pelos professores.	Pág.66.
Tabela 5: Tabulação qualitativa das respostas da questão 4.	Pág.67.
Tabela 6: Distribuição opinião aferida pela questão 4.	Pág.67.
Tabela 7: tabulação qualitativa das respostas da questão 5.	Pág.69.
Tabela 8: Distribuição opinião aferida pela questão 5	Pág.69.
Tabela 9: Tabulação qualitativa das respostas da questão 6.	Pág.71.
Tabela 10: Distribuição opinião aferida pela questão 6.	Pág.72.
Tabela 11: Tabulação qualitativa das respostas da questão 7	Pág.72
Tabela 12: Distribuição opinião aferida pela questão 7	Pág.73.
Tabela 13: Tabulação qualitativa das respostas da questão 8.	Pág.74
Tabela 14: Distribuição opinião aferida pela questão 8	Pág.74.
Tabela 15: tabulação qualitativa das respostas da questão 9.	Pág.76.
Tabela 16: Distribuição opinião aferida pela questão 9	Pág76.
Tabela 17: Tabulação qualitativa das respostas da questão 10.	Pág.77.
Tabela 18: Tabulação quantitativa das respostas da questão 10.	Pág 77.
Tabela 19: Tabulação qualitativa das respostas da questão 11	Pág 79.
Tabela 20: Tabulação qualitativa das respostas da questão 12.	Pág 80.
Tabela 21: Tabulação qualitativa das respostas da questão 13.	Pág.81.
Tabela 22: Tabulação qualitativa das respostas da questão14.	Pág.83.
Tabela 23: Tabulação qualitativa das respostas da questão 15.	Pág.84.
Tabela 24: Tabulação qualitativa das respostas da questão 16.	Pág.86.
Tabela 25: Tabulação qualitativa das respostas da questão 17.	Pág.87.
Tabela 26: Tabulação qualitativa das respostas da questão 18.	Pág.89.
Tabela 27: Tabulação qualitativa das respostas da questão 19.	Pág.90.

- Tabela 28: Tabulação qualitativa das respostas da questão 20. _____ Pág.92.
- Tabela 29: Tabulação qualitativa das respostas da questão 21. _____ Pág.94.
- Tabela 30: Qualificação dos alunos entrevistados. _____ Pág.111.
- Tabela 31: Tabulação das respostas “outros” da questão 1. _____ Pág.113.
- Tabela 32: Tabulação qualitativa das respostas da questão 9. _____ Pág.122.
- Tabela 33: Tabulação qualitativa das respostas da questão 10. _____ Pág.125
- Tabela 34: Tabulação quantitativa da questão 10. _____ Pág.126.

SUMÁRIO DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Tabela extraída do site do MEC.....	pág. 25
Figura 2:Capa extraída do Livro Matemática, Manoel Paiva, Ed. Moderna – 2005...	pág.27
Figura 3: Ilustração do livro "Matemática" de Manoel Paiva (2005, p.167).....	pág.28
Figura 4: Ilustração extraída do livro "Matemática" de Manoel Paiva (2005, p.170)...	pág.29
Figura 5: Ilustração extraída do livro "Matemática" de Manoel Paiva (2005, p.171)...	pág.30
Figura 6 : Ilustração extraída do livro "Matemática", Manoel Paiva(2005, p. 181).....	pág.31
Figura 7: Capa extraída do Livro "Matemática" de Luiz Roberto Dante-2010.....	pág.32
Figura 8: Ilustração extraída do Livro "Matemática" de Luiz Roberto Dante(2010, p.126).....	pág.33
Figura 9: Ilustração extraída do Livro "Matemática" de Luiz Roberto Dante (2010, p.126).....	pág.34
Figura 10: Ilustração extraída do livro "Matemática" de Luiz Roberto Dante (2010, p.134).....	pág.35
Figura 11: Capa do livro "Matemática Aula a Aula" -1ªsérie de Xavier e Barreto (2005).....	pág.36
Figura 12: Ilustração do livro "Matemática Aula a Aula" de Xavier e Barreto (2005, p.242).....	pág.37
Figura 13: Ilustração do livro "Matemática Aula a Aula" de Xavier e Barreto (2005, p.245).....	pág.38
Figura 14: Ilustração extraída do livro "Matemática Aula a Aula" de Xavier e Barreto (2005, p. 249).....	pág.39
Figura 15 : Ilustração extraída do livro "Matemática Aula a Aula " de Xavier e Barreto(2005, p.263).....	pág.40
Figura 16 : Ilustração extraída do livro "Matemática Aula a Aula" de Xavier e Barreto(2005, p.264).....	pág.40

- Figura 17: Ilustração extraída do livro "Matemática Aula a Aula" e Xavier e Barreto (2005, p.269).....pág.41
- Figura 18: Capa do Livro "Matemática" de Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce, David Degenszajn e Roberto Périco (2007).....pág.42
- Figura 19: Ilustração extraída "Matemática" de Iezzi, Osvaldo Dolce, David Degenszajn e Roberto Périco (2007, p.103).....pág.43
- Figura 20: Ilustração do livro "Matemática" de Iezzi, Osvaldo Dolce, David Degenszajn e Roberto Périco (2007, p.108).....pág.44
- Figura 21: Ilustração do livro "Matemática" de Iezzi, Osvaldo Dolce, David Degenszajn e Roberto Périco(2007, p.109).....pág.44
- Figura 22: Ilustração do livro "Matemática" de Iezzi, Osvaldo Dolce, David Degenszajn e Roberto Périco(2007, p.120).....pág.45
- Figura 23: Ilustração do livro "Matemática" de Iezzi, Osvaldo Dolce, David Degenszajn e Roberto Périco (2007, p.127).....pág.46

SUMÁRIO DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Comparativo de opiniões da questão 1.	Pág.113.
Gráfico2: Comparativo das respostas negativas da questão 1	Pág.114.
Gráfico 3: Aferição questão 2	Pág.115.
Gráfico 4: Aferição questão 3	Pág.116.
Gráfico 5 : Aferição da questão 4	Pág.117
Gráfico 6: Aferição da questão 5	Pág.118.
Gráfico 7 : Aferição questão 6	Pág.119.
Gráfico 8 : Aferição das respostas da questão 7	Pág.120.
Gráfico 9: Aferição das respostas da questão 8	Pág.121.
Gráfico 10: Aferição das respostas da questão 9.	Pág.124.

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

Esta obra teve como motivação o inquietamento, durante os meus 12 anos de magistério, de ver e ouvir vários discentes com inúmeros questionamentos, como por exemplo:

- ✓ Para que serve a Matemática?
- ✓ Para que serve esse ou aquele conteúdo?
- ✓ Onde uso isso?

Estas perguntas, dentre muitas outras, fizeram com que me debruçasse na pesquisa em busca possíveis respostas. Essa inquietação, que também é do aluno, é relatada por Camila (2012) no trecho abaixo.

A matemática é uma ciência curiosa e interessante, cujas suas aplicações na vida cotidiana e no mundo do trabalho e das ciências são de importância reconhecida por todos. Entretanto, a imagem pública da matemática escolar, construída ao longo de décadas, parece divorciada da importância que a ela se atribui. Prevalece o lado obscuro, as lembranças de experiências ruins e dificuldades que superam os relatos de sucesso e prazer. Assim, a disciplina é encarada na escola sem criatividade, engenhosidade e sem o desenvolvimento da inteligência. (BIGODE; FRANT, 2011, p.6 apud CAMILA, ROBERTA 2012).

Questionamentos esses que muitas das vezes não são respondidos aos discentes ao longo da sua vida acadêmica. Além dessas questões, a visão cultural que nossa sociedade tem é que para se estudar matemática deve se ter uma inteligência e aptidão acima da média, tornando assim, a Matemática uma disciplina distante da vivência do discente e, pior, fazendo com que o mesmo se sinta incapaz de absorver tais conteúdos.

Outra visão que a sociedade em geral demonstra é a que a Matemática é algo acabado, que não temos nada a descobrir. Essa perspectiva, de certo modo, foi imposta aos discentes na forma tradicional e, por vezes, autoritária de como esse conteúdo foi transmitido e não como facilitador e mediador do conhecimento. Todo esse contexto ainda gera nas salas de aula um bloqueio e até mesmo um obstáculo para o aprendizado desses conteúdos. Como podemos observar no trecho que se encontra nos PCN's.

[...] A mediação é a ação intermediadora entre as pessoas e a realidade. Tanto as pessoas como os processos mediadores podem servir de intermediários. A mediação educativa integra estes três elementos: o educador, e toda pessoa que promove um desenvolvimento, é um intermediário entre o aluno e o saber, entre o aluno e o meio e entre o aluno e seus colegas de sala de aula. O educador mediador regula as aprendizagens, favorece o progresso e o avalia, proporciona uma relação de ajuda facilitadora de aprendizagens e, o que é sua tarefa essencial, ajuda a organizar o contexto em que o sujeito se desenvolverá. (TÉBAR, 2011, p.77 apud ROBETA,CAMILA, 2012)

(...) a prática mais frequente no ensino de Matemática era aquela em que o professor apresentava o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos, demonstração de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, e pressupunha que o aluno aprendia pela reprodução. Considerava-se que uma reprodução correta era evidência de que ocorrera a aprendizagem,” (BRASIL, PCN, 1997).

No texto acima, o autor introduz a ideia de “professor mediador” a qual é reforçada nos Parâmetros Curriculares Nacionais, onde esclarece e propõe ao leitor o que se espera deste docente. Nesta linha segue uma ideia de evolução no que se refere a relação professor e aluno e isso, é claro, inclui essa relação do professor de matemática com a sua prática pedagógica. Acreditamos assim, que os bloqueios supracitados sejam minimizados e que a ideia de que a matemática é algo inalcançável seja realmente eliminada (ou no mínimo diminuída) do consenso dos nossos alunos. Segue o trecho supracitado.

Outra de suas funções é como mediador, ao promover a confrontação das propostas dos alunos, ao disciplinar as condições em que cada aluno pode intervir para expor sua solução, questionar, contestar. Nesse papel, o professor é responsável por arrolar os procedimentos empregados e as diferenças encontradas, promover o debate sobre resultados e métodos, orientar as reformulações e valorizar as soluções mais adequadas. Ele também decide se é necessário prosseguir o trabalho de pesquisa de um dado tema ou se é o momento de elaborar uma síntese, em função das expectativas de aprendizagem previamente estabelecidas em seu planejamento. (BRASIL, PCN 1997, p. 40).

Acreditamos também que a postura autoritária de alguns docentes criou ao longo dos anos uma posição de superioridade, onde o professor é o ser supremo do

conhecimento e o aluno uma tábula rasa, não levando em consideração a vida cotidiana dos discentes e criando, nestes uma flagrante aversão ao conteúdo proposto pelo docente. Segundo Azzi *“Assim como o comportamento cotidiano, o saber cotidiano é importante na compreensão da atividade docente. O saber cotidiano é aquele que guia as ações do particular. Para reproduzir-se, o homem precisa de um mínimo de conhecimento que varia de acordo com sua posição na divisão social do trabalho”*. Dessa forma faz-se necessário que os conhecimentos científicos sejam introduzidos na prática pedagógica, com a essência rigorosa da ciência mas tratando os assuntos com a flexibilidade do cotidiano do aluno.

Nesse contexto, abordaremos a Matemática com foco no aprendizado dos logaritmos, e tendo como eixo norteador a história da Matemática e a história da criação dos logaritmos, sua evolução, seus desenvolvedores, a relação entre esse assunto com outras áreas do conhecimento.

No capítulo 2, discutiremos brevemente sua relação com o cotidiano da época em que foram criados. Discorreremos sobre o tema com um foco no aprendizado dando assim uma dimensão história, pedagógica, informativa e científica do assunto. Trazendo assim, uma razão para o aprendizado dos logaritmos. Fazendo com que o aluno crie uma identificação com o conteúdo e se interesse pelo mesmo, que vislumbre que o aprendizado dos logaritmos tem uma relação com seu cotidiano e enxergue a inter-relação com outras áreas do conhecimento como a química, a física, a geologia entre outras. Segundo Andrea Julio a história seria mais um caminho proposto para o aprendizado dos logaritmos:

Devido à multiplicidade e a complexidade de fatores que ajudam no processo de ensino-aprendizagem, não há fórmulas infalíveis para resolver determinadas situações que ocorrem no cotidiano de uma sala de aula. Acreditamos que deva haver uma interação entre a História e as atitudes a serem executadas, favorecendo assim o surgimento de novos caminhos a um saber cada vez mais científico, portanto muito mais produtivo a sociedade. A preocupação é basicamente pedagógica, por isso recorreremos à História com uma finalidade que está diretamente focada para a prática pedagógica. Uma preocupação foi a de criar estratégias que possibilitassem surgir discussões para a aprendizagem do conceito de Logaritmos. Cabe informar que os problemas apresentados durante as aulas por intermédio não são obrigatoriamente os mesmos encontrados na História da Matemática, e sim

uma reinvenção dos mesmos ou a criação de problemas fundamentados na história e na evolução da compreensão do conceito. (JULIO, ANDREA , 2002).

Acreditamos também que a história da Matemática possa ser utilizada como ferramenta no processo ensino-aprendizado dos logaritmos, motivando a curiosidade do discente pelas transformações que o tema sofreu no decorrer da história, no que se referem ao conceito, às propriedades e aos personagens, fazendo assim despertar o caráter da curiosidade científica no discente. Para Socorro (2008) *“Com o estudo da História da Matemática é possível analisar a construção das noções básicas de conceitos matemáticos, sendo então possível perceber o caráter investigatório presente na geração e disseminação desses conceitos ao longo do seu desenvolvimento histórico”*.

A utilização da história como eixo norteador tem como foco não a memorização de procedimentos, propriedades e definições e sim uma abordagem mais geral e atrativa do conteúdo. Mesmo que apresentemos as demonstrações (o que pela minha experiência já cria no aluno um momento de surpresa, como um processo que parece para o discente “mágica”) se não apresentarmos uma contextualização histórica e uma relação com o cotidiano os alunos não percebem e nem se interessam pelo conteúdo, pois o mesmo parece distante aos olhos deles. Percebo ao longo dos meus poucos 12 anos de magistério que quando agregamos a essas demonstrações o processo histórico (assim como, suas transformações e extensões, colocando personagens, dando nome aos criadores e desenvolvedores, tornando claro para os discentes que esses citados criadores eram em geral pessoas comuns, estudiosos sim, mas sem nenhum conhecimento divino ou inteligência suprema), a sensação de inferioridade frente aos pesquisadores e cientistas que ao longo da história criaram e descobriram uma série de teoremas, teorias e procedimentos, dissipa-se ou, pelo menos, é diminuída.

A abordagem histórica é importante, pois, apresentação dos conteúdos por meio da história mostrará para o aluno que a Matemática está “linkada” com outras áreas do conhecimento e que não é uma disciplina isolada. Ficam surpresos como físicos, astrônomos, químicos e cientistas e de outras áreas do conhecimento vem usando os logaritmos ao longo da história. Socorro (2008) apresenta em seu artigo uma citação de

Miguel e Mourim (2004) que estabelece as contribuições da apresentação dos conteúdos a partir da história. Segue abaixo essas contribuições.

- ✓ A matemática como uma criação humana;
- ✓ As razões pelas quais as pessoas fazem Matemática;
- ✓ As necessidades práticas, econômicas e físicas que servem de estímulo ao desenvolvimento das ideias matemáticas;
- ✓ As conexões existentes entre matemática e filosofia, matemática e religião, matemática e lógica, etc.;
- ✓ A curiosidade estritamente intelectual que pode levar à generalização e extensão de ideias e teorias;
- ✓ As percepções que os matemáticos têm do próprio objeto da matemática, as quais mudam e se desenvolvem ao longo do tempo;
- ✓ A natureza da uma estrutura, de uma axiomatização e de uma prova.

Segundo Socorro “*a História da Matemática no ensino pode ser usada como uma ferramenta motivadora nas aulas de Matemática, objetivando proporcionar uma aprendizagem significativa daquilo que se almeja. “O maior ganho dessa forma de utilizar a HM [História da Matemática] na Educação Matemática é a possibilidade de discutir-se crenças, emoções e afetos envolvidos na prática em que tal criação ocorreu [...]” (VIANA & SILVA, 2007, p. 7 apud SOCORRO, 2008 ,p.5) tendo em vista que o aluno seja sujeito e objeto no processo de investigação matemática*”. Concordamos com os autores, pois acreditamos que ao longo do ensino-aprendizagem quando utilizamos a história, temos uma melhor aceitação por parte do aluno criando uma humanização da Matemática e fomentando nestes um ambiente de melhor relação com o conteúdo. Neste sentido, a história apresentada é mais uma ferramenta para dar significado ao conteúdo e melhorar o aprendizado.

O desenvolvimento a Matemática está atrelado ao desenvolvimento das civilizações devido à criação dos símbolos, da necessidade comunicação entre povos, na

melhoria da tecnologia das guerras, neste caminho vários pesquisadores sinalizam a história da matemática como um instrumento capaz de colaborar no processo de ensino aprendizagem da matemática, pois ela pode ser vinculada com inúmeras ocorrências dentro da construção do conhecimento, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais-PCN's (1999).

A história da matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Ao revelar a matemática como uma condição humana, ao mostrar as necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento. Além disso, conceitos abordados em conexão com sua história constituem veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A história da matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural. (BRASIL, PCN 1999, p. 42)

Segundo D'Ambrósio não há possibilidade de discorrer sobre qualquer coisa sobre educação sem se debruçar sobre escritos históricos e, é claro, a Matemática não foge desse contexto como relata o autor sobre a matemática nas escolas.

E que nessa passagem, nunca você diria uma fronteira geográfica para a história, mas nessa transição do suporte para o mundo é instalada a história, é que começa se instalar a cultura, a linguagem, a invenção da linguagem, o pensamento que não apenas se atenta no objeto que está sendo pensado, mas que já se enriquece da possibilidade de comunicar e comunicar-se. Eu acho que nesse momento a gente se transformou também em matemáticos. A vida que vira existência se matematiza. Para mim, e eu volto agora a esse ponto, eu acho que uma preocupação fundamental, não apenas dos matemáticos, mas de todos nós, sobretudo dos educadores, a quem cabe certas decifrações do mundo, eu acho que uma das grandes preocupações deveria ser essa: a de propor aos jovens, estudantes, alunos, homens do campo, que antes e ao mesmo em que descobrem que 4 por 4 são 16, descobrem também que há uma forma Matemática de estar no mundo. (D'Ambrósio, Ubiratan, 1999)

A articulação dos conteúdos a partir da história vem se intensificado ao longo dos anos, isto é, a introdução da história no decorrer da própria história.

No capítulo 3, será feita uma descrição dos programas e planos (PCN, PNLEM e PNLN) no que se refere ao livro didático e como essa ferramenta (o livro), que por muitos anos foi o único instrumento pedagógico e até hoje é um dos principais instrumentos mesmo que este seja apresentado em papel, tablets, ou outra forma de apresentação, veio evoluindo no decorrer dos anos e como podemos enxergar na sua confecção a intervenção do Estado por intermédio do MEC e desses planos e programas

Assim de acordo, com que relata D'Ambrósio a história entra como um facilitador na interação da Matemática com outras áreas do conhecimento e sugere que os docentes utilizem de elementos e instrumentos pedagógicos com base na história para essa interligação.

Kfoury (2008, orientado por D'Ambrosio) apresenta um exemplo interessante de como a introdução da história aguça a curiosidade a partir de questionamentos que vivenciamos em sala de aula como: *“Para que serve?”*, *“Aonde chegarei estudando com isso?”* Como podemos observar no trecho abaixo Kfoury apresenta uma sugestão de resposta para essas perguntas.

(...)Gregor Mendel (1822-1884) não sabia que estudando o desenvolvimento das ervilhas, mais tarde, levariam a desvendariam uma série de doenças humanas. Michael Faraday (1791-1867) não em usinas hidrelétricas ao desenvolver suas teorias trabalhando com bobinas e magnetos na produção de corrente elétrica. Marie Skodowska Curie (1867- 1934) não pensou num tratamento terapêutico quando estudava partículas radiativas. Alexander Graham Bell (1847-1922) pensou em celular quando estudava sobre telefonia. Thomas Alva Edison (1847-1931) criador do fonógrafo (primeiro aparelho de som), já mas imaginou o que temos hoje em som digital. quando Albert Einstein inventou a teoria da relatividade (uma teoria eminentemente abstrata) nunca imaginou que fosse desembocar em bombas atômicas. (Kfoury, Willian, 2008 p. 17-18)

Deste modo os vários *“porquê?”* e os *“para o serve?”*, que ouvimos comumente em sala de aula, podem ser usados a favor do docente e, em consequência, a favor do discente na própria aquisição do conteúdo, a fim de mostrar para o aluno que muito dos conteúdos estudados são apenas ferramentas para futuras conquistas no que se refere a aquisição de saberes que podem ajudar à sociedade e ao mundo que o cerca.

Acreditamos que os questionamentos nos levam a uma reflexão, que era sempre dita pelo meu querido e saudoso avô César Gouvêa “(...) *quem se acha pronto acabado está morto (...)*”, em outras palavras, o homem não deve se contentar com que sabe, deve buscar o conhecimento a fim de melhorar a si a sociedade e o mundo onde vive. Transmitir esse conceito aos nossos discentes nada mais que é a tradução da busca científica, do novo e da utilização do conhecimento para agregar estes a fim de buscar e construir outros saberes. A motivação do docente deve ser a de transformar a sociedade no que se refere ao cotidiano social e que essa sociedade busque uma transformação a qual mundo está inserida como relata Azzi (2002).

O trabalho docente constrói-se a transformar-se no cotidiano da vida social; como prática, visa à transformação de uma realidade, a partir das necessidades práticas do homem social. Nesse sentido, a compreensão do trabalho docente demanda que este seja analisado enquanto categoria geral - o trabalho - e em sua especificidade- a docência. O conceito e trabalho humano orienta e pressupõe uma análise de desenvolvimento do processo de trabalho e de suas formas de organização. Marx(1985), ao conceituar o trabalho, destaca a ação do homem sobre a natureza e dela sobre o homem, ou seja, mostra o homem responsável pela história da sociedade, o homem responsável pela cultura, entendendo-se esta como o mundo construído pelo homem. É nesse processo de interação com a natureza que o homem se objetiva, constrói a sociedade e se constrói a sociedade e se autoconstrói. É, portanto, no exercício da docência que o professor se objetiva, constrói e participa da construção do processo educacional no bojo da sociedade na qual esse está inserido. (AZZI,SANDRA 2002, P.40)

Nesse processo não podemos deixar de fora os livros didáticos que devem estar de acordo com o PNLEM (e que por ventura são apresentados de forma mais consistente nos capítulos 3 e 4) devem desenvolver o conteúdo de acordo com os requisitos pré-determinados pelo PNLEM assim subscritos.

- I. A consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento dos estudos;
- II. A preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;

III..O aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

IV. A compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

Dessa forma, as obras didáticas não podem, seja sob a forma de texto ou ilustração: veicular preconceitos de qualquer espécie; ignorar as discussões atuais das teorias e práticas pedagógicas; repetir estereótipos; conter informações e conceitos errados ou análises equivocadas; ou ainda, contrariar a legislação vigente. Do mesmo modo, não podem ser concebidas como apostilas, com informações, regras e recomendações que visem apenas à preparação do aluno para um exercício profissional específico ou para o ingresso no ensino superior. Devem, ao contrário, favorecer o diálogo, o respeito e a convivência, possibilitando a alunos e professores o acesso a conhecimentos adequados e relevantes para o crescimento pessoal, intelectual e social dos atores envolvidos no processo educativo. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB: nº 9.394/96) preconiza como princípios do ensino a “liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber”, o “pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas”, o “respeito à liberdade e apreço à tolerância”, a “garantia do padrão de qualidade”, a “valorização da experiência extraescolar” e a “vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais” (Título II, art. 3º).(<http://www.ime.usp.br>)

No capítulo 4, trataremos os livros didáticos no âmbito didático-histórico. Como esses livros apresentam o tema “logaritmos”, como abordam a questão da história na introdução ou até mesmo no decorrer da apresentação, como apresentam os conteúdos, as definições e propriedades.

Sabemos da importância e da relevância do livro didático na transmissão do conhecimento e como esse se mostra fundamental, pois vem ao longo dos anos se modificando e se adaptando às novas concepções pedagógicas. Os autores de livros didáticos devem se utilizar da ideia de que este recurso complementa a formação do professor e para isso deve ter na sua estrutura uma sequência mais completa no que se refere ao seu conteúdo mesmo que num primeiro momento não seja tão acessível para o

aluno, trazendo para o professor a responsabilidade de esclarecer os conteúdos abordados e tornando-os, assim, acessíveis ao aluno. Segundo Lopes (2000) *“Ele sempre representou e representa pra o professor a complementação da formação acadêmica e o apoio na prática escolar, principalmente pelas condições de trabalho, não tão favoráveis, que o professor enfrenta.”*

Acreditamos que quando mais estudiosos se debruçarem sobre o tema, teremos uma maior preocupação por parte dos escritores e suas respectivas editoras não segue aqui uma crítica direta a esses personagens, mas a possibilidade de melhora, fato este que é de evolução inerente a qualquer processo pedagógico.

No capítulo 5, mostraremos uma pesquisa de campo realizada com professores e alunos na qual foi solicitado aos mesmos que preenchessem um questionário específico, onde expunham suas opiniões sobre o ensino-aprendizado da Matemática com foco nos logaritmos e com a possível utilização da História da Matemática na transmissão do conteúdo.

Ainda no capítulo 5, deixamos claro que a nossa pesquisa não segue uma metodologia estatística específica, mas é de importância, pois descreve, brevemente, no Universo que estou inserido, os anseios, problemas e dificuldades dos discentes e docentes com relação a este assunto.

Discorreremos sobre a análise dos livros didáticos e a pesquisa de campo a fim de encontrarmos possíveis caminhos. Na busca de um ensino-aprendizado de maior qualidade dos logaritmos e da Matemática como um todo.

Precisamos ouvir os docentes, os alunos, os especialistas e a sociedade para que possamos ter sucesso nesta empreitada.

No capítulo 6 faremos uma breve análise de algumas dissertações correlatas, apresentando o objetivo dos trabalhos, o cenário ao qual foram realizados, seus personagens, estratégia utilizada, pontos positivos e negativos e as conclusões dos autores.

A conclusão deste trabalho, possivelmente, não nos levará a responder aos nossos primeiros questionamentos, mas fará com que nossas futuras respostas possam ser mais embasadas e consistentes.

CAPÍTULO II - UM POUCO DE HISTÓRIA.

Neste capítulo iremos um pouco além dos poucos parágrafos dispensados nos livros didáticos de ensino médio brasileiros sobre este assunto. Discorreremos sobre a história da Matemática dando ênfase à história da criação dos logaritmos e por evoluções e modificações no decorrer da própria história. No capítulo 4(quatro) essas conexões em 4(quatro) livros didáticos escolhidos para serem analisados.

Para informações histórica mais detalhadas indicamos a leitura do capítulo 6, no qual damos boas referências sobre este assunto.

O surgimento dos logaritmos deveu-se à necessidade que, ao longo dos anos, o homem teve de resolver problemas que não eram possíveis até então por serem extremamente grandes ou demorados.

Com a expansão das navegações nos séculos XVI e XVII, além do desenvolvimento da Astronomia, da Física, da necessidade do cálculo de juros compostos, outras necessidades, fizeram com que o homem desenvolvesse métodos que resolvessem seus problemas e desenvolvessem a tecnologia. No que se refere aos logaritmos, estes surgiram através da busca e necessidade de se reduzirem os cálculos nas multiplicações e divisões entre outros cálculos, o que foi o estopim na busca destas resoluções.

Na procura de métodos e soluções aparece a prostaférese (prosthaphaeresis - palavra grega que significa adição e subtração), método que foi utilizado em larga escala por vários matemáticos entre eles um matemático chamado Viète. Boyer (1999), descreve em seu famoso livro *História da Matemática*, uma importante passagem dentro da história da evolução dos logaritmos.

Embora Viète possa ter sido o primeiro a usar essa fórmula, ela foi publicada pela primeira vez por uma figura mais obscura. Thomas Finck, em 1583, em *Geometra rotundi*. Por essa época estavam aparecendo identidades trigonométricas de vários tipos em todas as partes da Europa, o que teve como resultado uma redução da ênfase na computação na resolução de triângulos e aumento da preocupação com relações funcionais analíticas. Entre essas havia um grupo de fórmulas conhecidas como regras de prostaférese – isto é, fórmulas que transformavam um produto de funções

numa soma em produto ou diferença (daí o nome *prosthaphaeresis*, palavra grega que significa adição e subtração). Do seguinte tipo, por exemplo, Viète obtinha a fórmula $\sin x + \sin y = 2\sin(x+y)/2\cos(x-y)/2$. (BOYER, 1999, p.211).

2.1 A CRIAÇÃO DOS LOGARITMOS.

Apesar de ter sido utilizado formalmente por Viète, o primeiro conceito de logaritmos foi introduzido pelo matemático escocês por John Napier (1550-1617) e aperfeiçoado por Henry Briggs (1561-1630).

Segundo Boyer (1999), John Napier, como Viète, não era matemático profissional, porém fica claro a vocação de ambos pela matemática. Ainda de acordo Boyer, Napier estudou por 20 anos os logaritmos, porém após a publicação de seu trabalho, provocou uma imensa surpresa como cita a página digital da Universidade de Lisboa.

A sua obra "Descrição da maravilhosa regra dos logaritmos" causou grande surpresa e entusiasmo porque se tratava de técnicas simplificadoras de resolução de problemas de cálculo numérico, problemas estes relacionados com o desenvolvimento do comércio e da banca e do progresso da Navegação e Astronomia. "A invenção dos logaritmos surgiu no mundo como um relâmpago. Nenhum trabalho prévio anunciava ou fazia prever a sua chegada. Surge isolada e abruptamente no pensamento humano sem que se possa considerar consequência de obras ou de pesquisas anteriores". Citação de Lord Moulton. O sistema logarítmico aplicou-se inicialmente à trigonometria, necessária à navegação e às observações astronómicas, mas foi estendido ao cálculo corrente. Mesmo a palavra "LOGARITMO" foi inventada por Napier a partir das palavras gregas "LOGOS" – razão – e "ARITMOS" – número. A obra de Napier envolvia de uma forma não explícita o número que hoje se designa por e . Neper não se apercebeu da importância do número e só um século depois, com o desenvolvimento do cálculo infinitesimal, se veio a reconhecer o papel relevante de tal número. Nas suas pesquisas para emparelhar progressões aritméticas e geométricas, Napier percebeu que, para obter uma base cujas potências não se afastassem muito umas das outras, tinha de escolher um número muito perto de 1. Fixou-se em $1 - 1/(10^7)$. Para evitar muitas casas decimais, multiplicava depois as potências por 10^7 . Por exemplo, seja N um número e L o respectivo "logaritmo" como Napier o definia.

Vinha então a fórmula $N = 10^7(1 - 1/10^7)^L$ a qual se pode escrever

$$N = 10^7 \left[\left(1 - \frac{1}{10^7} \right)^{10^7} \right]^{\frac{L}{10^7}}$$

Repare-se agora na base dentro do parêntesis recto: $\left(1 - \frac{1}{10^7} \right)^{10^7}$

É uma aproximação quase exacta de $e^{-1} = 1/e$
 Na notação actual, sendo L o logaritmo à maneira de Napier, temos

$$N = 10^7 e^{\frac{-L}{10^7}}$$

ao passo que sendo l o logaritmo natural de N , temos $N = e^l$.
 Portanto, "o logaritmo Neperiano" original não é o mesmo que o nosso "logaritmo natural"; o primeiro relaciona-se com a base e^{-1} e o segundo usa a base e .

Apesar disso este número é designado geralmente por "Número de Neper" e os logaritmos de base e são chamados hoje "logaritmos neperianos". (Descrição extraída da página digital da Universidade de Lisboa <http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm99/icm17/napier.htm> acesso 10/04/2013)

Outro matemático que não podemos deixar de citar é o matemático Bürgi (1552-1632). Bürgi que era suíço, inventor, matemático, astrônomo (criador e fabricantes de instrumentos na área), publica, juntamente com Napier, o livro intitulado "Tábuas de Progressões Aritméticas e Geométricas".

Pelo título, fica clara, na abordagem do autor sobre o assunto, a ligação entre logaritmos e progressões. Essa relação é muito provável pelos estudos da prostaférese. Como podemos encontrar no site da USP o trecho abaixo sobre o perfil de Bürgi.

O suíço Bürgi, foi matemático e fabricante de instrumentos astronômicos. Acredita-se que a idéia de logaritmos tenha ocorrido a Bürgi seis anos antes de Napier começar a trabalhar na mesma direção. Porém, Bürgi publicou seus resultados em 1620, apenas seis anos depois de Napier ter publicado sua obra sobre esse assunto. Por isso, Bürgi tem sido considerado um descobridor independente, que não teve créditos devido à antecipação de Napier em publicar os resultados obtidos. As principais diferenças entre Bürgi e Napier estão nas terminologias e nos valores numéricos adotados para o início do trabalho. Bürgi empregou uma razão um pouco maior do que 1, $1,0001 = 1 + 10^{-4}$, ao contrário de Napier que partiu de um número um pouco menor que 1. O primeiro termo de sua progressão geométrica era 108 – para Napier era 107 – e ele desenvolveu a tabela com 23027 termos. Como Napier, Bürgi considerou uma PG cuja razão era muito próxima de 1, a fim de que os termos da seqüência fossem muito próximos e os cálculos pudessem ser realizados com boas aproximações. John Napier (Edimburgo, 1550 – 4 de abril de 1617) foi também matemático, astrólogo e teólogo escocês. Ele é mais conhecido como o decodificador do logaritmo natural (ou neperiano) e por ter popularizado o ponto decimal. Originário de uma família rica, ele mesmo barão de Merchiston, era um defensor da reforma protestante, tendo mesmo prevenido o rei James VI da Escócia contra os interesses do rei católico Felipe II de Espanha. Filho de Archibald Napier, Master of the Mint, John Napier nasceu em Merchiston Tower, perto de Edimburgo, em 1550. A maior parte das terras da família Napier ficaram sob

os cuidados de John, que construiu para si um castelo, no qual ele e sua família fixaram residência. Ingressou aos 13 anos na Universidade de Saint Andrews e interessou-se por teologia e aritmética. Sua única obra de teologia, escrita em 1594, ocupa lugar de destaque na história eclesiástica escocesa. (ecalculo.if.usp.br/historia/burgi.htm acesso em 18/04 às 2:34)

Fica notadamente óbvio observando o texto acima, que dar a Napier a criação única dos logaritmos seria uma injustiça com Burgi. Napier sim foi o primeiro a publicar uma obra sobre logaritmos, mas, segundo Boyer (1999), as ideias que Napier desenvolveu foram também desenvolvidas de forma independente na Suíça mais ou menos ao mesmo tempo e é possível que a ideia de logaritmo tenha ocorrido 6 (seis) anos antes (1588), de Napier começar a se debruçar sobre o assunto.

2.2 APLICAÇÕES DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA.

Acreditamos que apresentando a História da criação do logaritmo (o ambiente em que isso aconteceu, contradições históricas) aos alunos cria-se nos discentes um ambiente de curiosidade. Tal fato introduz nestes a necessidade de buscar mais sobre o assunto, como sugere Weber Junior (2009) no trecho abaixo em seu artigo publicado no site UNINTER.

A Matemática é uma construção humana. Ela foi sendo desenvolvida ao longo do tempo. Esse processo evolutivo pode ser visto através de sua história, cujo conhecimento permite compreender a origem das ideias que deram forma à cultura matemática. Um renomado teórico afirma que “um dos maiores erros que se pratica em educação, em particular na Educação Matemática, é desvincular a Matemática das outras atividades humanas”. Em Matemática é impossível discutir práticas educativas que se fundam na cultura, em estilos de aprendizagem e nas tradições sem recorrer à História, que compreende o registro desses fundamentos. Como toda ciência, a Matemática tem um processo histórico. Fruto da construção humana, a Matemática é gerada pelas necessidades práticas construídas para atender a certas demandas da sociedade.

A história da Matemática pode promover o ensino-aprendizagem da Matemática escolar por meio da compreensão e da significação, proporcionando ao aluno entender que o conhecimento matemático é construído historicamente. Em sala de aula, esse recurso pedagógico deve ser encarado, sobretudo, pelo seu valor de motivação para essa ciência. A prática

pedagógica deve ser conduzida de modo a motivar os alunos. Tal motivação pode ser conseguida com a utilização de coisas interessantes que poderão ser inseridas dentro do assunto que se quer abordar. É importante destacar que a História da Matemática também ajuda a definir o que se entende por Matemática. Pois, através dela é possível destacar as origens da Matemática nas culturas antigas, focalizado seu desenvolvimento na Idade Média e entender seu campo de utilização na atualidade. (Extraído da página digital da UNINTER, 2009, <http://www.grupouninter.com.br/artigos> acesso 20/04/2013 às 1:34h)

Dentro desse contexto acreditamos, em particular, que o processo ensino-aprendizado a partir da história faz com que discente se interesse pelo assunto.

Dentro dos meus 12 anos de magistério, já preparei aulas de diversas formas como:

1º) Apresentando apenas a definição e as propriedades sem nenhum tipo abordagem histórica - neste tipo de abordagem percebi que o aluno enxerga o assunto como apenas uma ferramenta, sem vínculo com outras áreas do conhecimento como se fosse uma receita pronta e acabada.

2º) Apresentando definição e propriedades com interação com outras áreas do conhecimento – neste tipo de aula o aluno demonstra maior interesse pelo assunto, em conversas informais com alguns alunos percebi que houve uma série de perguntas sobre outras áreas, ficaram surpresos com a relação que o assunto tem com a Geologia, Biologia, Física entre outras. Acreditamos que assim o aluno enxergue uma utilidade no assunto apresentado e criando por vezes maior interesse e respeito pela a matemática.

3º) Apresentando o assunto dando uma introdução da história da matemática em loco os personagens que estiveram envolvidos na criação dos logaritmos e só após apresentando as definições e propriedades, dando significado relacionando-o a outras áreas do conhecimento- Nesta abordagem o aluno se apresenta como parte integrante do processo e “linka” com o conteúdo que estudou nas aulas de história, enxerga a correlação com outras áreas do conhecimento, dando a esse assunto a devida importância.

Neste viés, acreditamos que o livro didático não pode fugir a algumas “regras” para apresentar o conteúdo logaritmo que acreditamos que seja extensivo para qualquer outro assunto em matemática. Não podemos nos abster, como docentes, de que a relação

da matemática com outras áreas deve ser introduzida nos livros, textos e, é claro, em sala de aula.

Segundo de Andrea Julio (2008) “*Esta concepção pode ser aceita, pois os núcleos temáticos sofrem sucessivas transformações, tornando-se cada vez mais genéricos, mais abstratos e por que não dizer, mais rigorosos. Entretanto podemos adotar uma atitude pedagógica oposta a essa, levantando as possibilidades de trabalhar de forma compreensiva e significativa nessas abordagens didáticas contemporâneas; a história dará então oportunidades para que não só professores e pesquisadores em educação matemática, mas também aos alunos que terão a oportunidade de reinterpretar algo que ainda não interpretaram em primeira instância*”. Concordando com Julio, observamos que essa postura didática se reflete de forma positiva em sala de aula e, é claro, não se cria distinção para os livros didáticos.

Mendes (2001) escreve “*encaminhamentos didático dado ao processo construtivista de ensino-aprendizagem, provocando a criatividade e o espírito desafiador do aluno para construir suas ideias sobre o que pretende aprender*”. Desta forma acreditamos e conclui-se que o ensino a partir da história possa melhorar o ensino-aprendizado do aluno. É o que sugere os PCN’s, como veremos no capítulo 3.

CAPÍTULO III -PCN, PNLEM e PNLD E O ENSINO DA MATEMÁTICA A PARTIR DOS LIVROS DIDÁTICOS.

Neste capítulo mostraremos a influência dos PCN's , do PNLEN e do PNLD nos livros didáticos, dando uma breve definição de cada sigla supracitada, explicitando como essas siglas determinam regras ou sugerem as mesmas, na confecção dos livros didáticos e como foram sendo inseridos no contexto dos livros didáticos no Brasil.

3.1 PCN

Os PCN's que são os Parâmetros Curriculares Nacionais, nada mais são do que sugestões que os docentes podem ou não seguir na sua prática e os estabelecimentos escolares podem seguir ou não nos seus planejamentos, ou seja, não há obrigatoriedade da sua utilização. Como o próprio texto de apresentação dos PCN's define, estes têm por objetivo estabelecer uma referência curricular e dar apoio à implementação, reavaliação e elaboração da proposta para currículos dos Estados e municípios ou das escolas que integram seus sistemas de ensino.

Os PCN's foram criados por especialistas que se debruçaram nos currículos de todos Estados federativos e de várias capitais do país a fim de encontrar um texto comum que fosse utilizado como referência para educação pública, entretanto, o que percebo, ao longo dos meus anos de magistério, é que um grande parcela dos estabelecimentos particulares de ensino também apoia suas propostas pedagógicas no que é sugerido no texto dos PCN's.

Segundo José Mário do Conselho Estadual de Educação de São Paulo Faculdade de Educação da USP sobre os PCN's cita:

“Como se percebe, os PCN apresentam-se como uma nova reforma do ensino fundamental brasileiro com todas as suas amplas conseqüências na formação e no aperfeiçoamento dos professores, na revisão de livros didáticos etc. Em face da relevância social da iniciativa, convém que examinemos alguns dos argumentos adiantados como justificativa do que se pretende”.

O PCN discorre sobre as competências, habilidades e conhecimentos em cada disciplina, as quais se dividem em 3(três) áreas que são:

- ✓ Linguagens, códigos e suas Tecnologias,
- ✓ Ciências da Natureza Matemática e suas Tecnologias
- ✓ Ciências Humanas e suas Tecnologias.

Este documento sugere que os conteúdos devam ser abordados com significados e, portanto, devam estar próximos da realidade do aluno, de sua comunidade, de sua família, de sua escola e a da sociedade em geral.

Existem três eixos que subdividem as habilidades e competências na seara das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias fundamentais e necessárias para a formação dos discentes, a saber:

- ✓ Investigação e compreensão, que visa desenvolver a capacidade de questionar processos naturais e tecnológicos, identificando regularidades, apresentando interpretações e prevendo evoluções e também desenvolver o raciocínio e a capacidade de aprender.
- ✓ Representação e comunicação, que visa desenvolver a capacidade de comunicação do estudante.
- ✓ Contextualização sócio cultural, que visa compreender e utilizar a ciência como elemento de interpretação e intervenção, e a tecnologia como conhecimento sistemático de sentido prático.

Acreditamos, portanto, que para confecção de um livro didático o autor deva levar em consideração o que sugere os PCN's, visto que o que é sugerido é de

relevância para o ensino-aprendizado em sala de aula e o livro didático deva estar em consonância com o que acontece e é planejado para sala de aula.

3.2 PNLD

O PNLD é o Programa Nacional do Livro Didático, que foi criado em 1997, é um estudo feito pelo MEC (Ministério da Educação) a fim de servir como referência para os docentes na escolha do livro didático. Apresenta-se como um guia, onde ali se encontram todos os livros didáticos analisados por especialistas em cada área do conhecimento. Todos os livros didáticos considerados aprovados pelo MEC levam a chancela do PNLD em suas capas. Segue como o MEC define o PNLD.

Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) tem como principal objetivo subsidiar o trabalho pedagógico dos professores por meio da distribuição de coleções de livros didáticos aos alunos da educação básica. Após a avaliação das obras, o Ministério da Educação (MEC) publica o Guia de Livros Didáticos com resenhas das coleções consideradas aprovadas. O guia é encaminhado às escolas, que escolhem, entre os títulos disponíveis, aqueles que melhor atendem ao seu projeto político pedagógico.

O programa é executado em ciclos trienais alternados. Assim, a cada ano o MEC adquire e distribui livros para todos os alunos de um segmento, que pode ser: anos iniciais do ensino fundamental, anos finais do ensino fundamental ou ensino médio. À exceção dos livros consumíveis, os livros distribuídos deverão ser conservados e devolvidos para utilização por outros alunos nos anos subsequentes.

O PNLD também atende aos alunos que são público-alvo da educação especial. São distribuídas obras didáticas em Braille de língua portuguesa, matemática, ciências, história, geografia e dicionários. (MEC,BRASIL, site do MEC acesso 17 /04/2013 acesso às 23:43, fundo do texto definido pelo site-fonte)

Ao longo da história houve uma série de propostas mudando os currículos para o Ensino Médio e por consequência o aumento das possibilidades no Ensino da Matemática, o que ajudou a culminar numa série de ações por parte do governo por intermédio do MEC, tais como a instituição do PNLD para a distribuição gratuita do livro didático.

O Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) vem trazendo em seu corpo de ações, importantes funções no que se refere aos livros didáticos e no que deve se basear o professor no exercício de sua prática, a saber:

- ✓ Auxilia na avaliação da aprendizagem do aluno.
- ✓ Favorece a aquisição dos conhecimentos, assumindo o papel de texto de referência.
- ✓ Auxilia no planejamento e na gestão das aulas, seja explanação de conteúdos curriculares, seja pelas atividades, exercícios e trabalhos propostos.
- ✓ Favorece a formação didático-pedagógica; (MEC, BRASIL).

Os livros didáticos tiveram e têm a função de diversificar e disseminar essas novas formas de se explorar o ensino da matemática, visto que é um dos principais recursos didáticos do professor de matemática, e da grande maioria dos estudantes de ensino médio do país. Na escola pública, o livro, é fornecido de forma gratuita e vem, como supracitado, com a chancela do PNLD. Pois de acordo com PNLD, que tem como principal função o de guia do livro didático segue o trecho: “Um livro didático deve oferecer informações e explicações sobre o conhecimento matemático que interfere e sofre interferência das práticas 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(...).Além disso, o livro precisa assumir a função de texto de referência tanto para o aluno, quanto para o docente (MEC,BRASIL,2008, p.9)”.

Fato que nos leva acreditar na seriedade e comprometimento nesse sistema de avaliação para o desenvolvimento da educação básica.

3.3 PNLEM

O PNLEM que é o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio, criado em 2004 tem como objetivo principal a universalização do livro didático do ensino médio, ou seja, a distribuição de forma completa e igualitária por todo país como apresenta o MEC no seu site em trecho que transcrevemos abaixo.

(...) Resolução nº 38 do FNDE, o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) prevê a universalização de livros didáticos para os alunos do ensino médio público de todo o país.

Implantado em 2004, o PNLEM prevê a distribuição de livros didáticos para os alunos do ensino médio público de todo o País. Inicialmente, o programa atendeu, de forma experimental, 1,3 milhão de alunos da primeira série do ensino médio de 5.392 escolas das regiões Norte e Nordeste, que receberam, até o início de 2005, 2,7 milhões de livros das disciplinas de português e de matemática. A Resolução nº 38 do FNDE, que criou o programa, define o atendimento, de forma progressiva, aos alunos das três séries do ensino médio de todo o Brasil.

O programa universalizou a distribuição de livros didáticos de português e matemática para o ensino médio em 2006. Assim, 7,01 milhões de alunos das três séries do ensino médio de 13,2 mil escolas do país foram beneficiados no início de 2006, com exceção das escolas e dos alunos dos estados de Minas Gerais e do Paraná que desenvolvem programas próprios. (MEC, BRASIL site do MEC acesso 18 /04/2013 acesso às 8:31, fundo do texto definido pelo site-fonte)

O Plano Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM) desempenha inúmeros papéis dentro, na teoria, dentro do universo dos livros didáticos para o ensino médio, dentre os quais cito alguns:

- ✓ Oferecer informações capazes de contribuir para inserção dos alunos no mercado de trabalho, o que implica a capacidade de buscar conhecimentos de forma autônoma e reflexiva;
- ✓ Favorecer a aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do ensino fundamental;
- ✓ Oferecer informações atualizadas, de forma a apoiar a formação continuada dos professores, na maioria das vezes, impossibilitadas, pela demanda de trabalho, de atualizar-se em sua área específica (MEC, BRASIL).

O Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM), assim como o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), descreve como os conteúdos em todas disciplinas, como a matemática, devem ser trabalhados, selecionados, distribuídos em cada um dos tópicos abordados nas disciplinas.

Nota-se que os livros didáticos segundo o que indicam o PNLD, PNLEM e os PCN's, são essenciais para o ensino-aprendizado da Matemática. Os investimentos do PNLEM, PNLD e PNBE (Programa Nacional Biblioteca da Escola) é algo que deve ser citado, pois os números saltam aos olhos, como apresenta o MEC em seu site. Segue o quadro abaixo com os números de alunos beneficiados e os milhões de reais investidos em 7(sete) anos no período de 2005 a 2011 .

Ano de aquisição	Ano de Atendimento	Alunos Beneficiados	Escolas Beneficiadas*	Livros	Investimento**	Atendimento
2005	PNBE 2005	16.990.819	136.389	5.918.966	47.268.337,00	Fundam. de 1ª a 4ª série
2006	PNBE 2006	13.504.906	46.700	7.233.075	46.509.183,56	Fundam. de 5ª a 8ª série
2007***	PNBE 2008	5.065.686	85.179	1.948.140	9.044.930,30	Educação Infantil
		16.430.000	127.661	3.216.600	17.336.024,72	Fundam. de 1ª a 4ª série
		7.788.593	17.049	3.437.192	38.902.804,48	Ensino Médio
		29.284.279	161.274	8.601.932	65.283.759,50	Total
2008	PNBE 2009	12.949.350	49.516	7.360.973	47.347.807,62	Fundam. de 5ª a 8ª série
		7.240.200	17.419	3.028.298	27.099.776,68	Ensino Médio
		20.189.550	52.645	10.389.271	74.447.584,30	Total
2009	PNBE 2010	4.993.259	86.379	3.390.050	12.161.043,13	Educação Infantil
		15.577.108	122.742	5.798.801	29.563.069,56	Fundam. de 1ª a 4ª série
		4.153.097	39.696	1.471.850	7.042.583,76	EJA
		24.723.464	161.274	10.660.701	48.766.696,45	Total

2009	VOLP	35.563.761	137.968	204.220	3.051.046,80	Educação Básica
				10.864.921	51.817.743,25	Total 2009
2010	PNBE 2011	12.780.396	50.502	3.861.782	44.906.480,00	Fundam. de 6º ao 9º ano
		7.312.562	18.501	1.723.632	25.905.608,00	Ensino Médio
		20.092.958	54.359	5.585.414	70.812.088,00	Total 2010
2011	PNBE 2012	3.581.787	86.088	3.485.200	24.625.902,91	Educação Infantil
		14.565.893	115.344	5.574.400	45.955.469,82	Fundam. de 1º ao 5º ano
		4.157.721	38.769	1.425.753	11.216.573,38	EJA
		22.305.401	148.018	10.485.353	81.797.946,11	Total 2011

*número total de escolas beneficiadas não será igual à soma das escolas beneficiadas em cada nível de ensino. Há escolas que executam mais de um nível de ensino

** Valor gasto com aquisição, distribuição, controle de qualidade etc.

*** A partir de 2007, foi mudada a nomenclatura do PNBE. Até 2006, o nome do programa se referia ao ano de aquisição. Em 2007, passou a referir-se ao ano de atendimento.

VOLP- Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa.

(MEC, BRASIL site do MEC acesso 18 /04/2013 acesso às 9:53, fundo do texto definido pelo site-fonte)

Dentre tudo que será visto no próximo capítulo, o livro deve ser um auxiliar no processo de aprendizagem da Matemática e é claro não seria diferente para os estudos dos Logaritmos, a seguir procederemos a uma análise das abordagens dos logaritmos apresentados nos livros didáticos utilizados, tendo em vista, pontualmente, como a história da Matemática é abordada, os conceitos e as propriedades dos logaritmos.

CAPÍTULO IV -LOGARITMOS NOS LIVROS DIDÁTICOS PESQUISADOS

Fizemos uma análise de 4 (quatro) livros didáticos usados nas principais escolas públicas do Município do Rio de Janeiro, do Estado do Rio de Janeiro, administradas pela esfera estadual. Alguns destes livros também são largamente utilizados na rede particular do mesmo município. Foi analisado como o assunto logaritmo, é abordado, dando ênfase como o livro se utiliza da história para essa abordagem. Os livros analisados foram:

- ✓ Matemática- volume único - Editora Moderna- autor: Manoel Paiva - 2005;
- ✓ Matemática - volume único - Editora Ática- autor: Luis Roberto Dante - 2010;
- ✓ Matemática Aula por Aula -1ºano- Editora FTD - autores: Claudio Xavier da Silva e Benigno Barreto Filho - 2005.
- ✓ Matemática - volume único - Editora Atual - autores: Gelson Iezzi, Osvaldo, David Degenszajn e Roberto Périgo-2007;

Reiterando, no desenrolar da análise, buscamos verificar como os autores em seus respectivos livros abordam o conteúdo e se houve uso da história como eixo norteador do conteúdo. Como supracitado, as abordagens do conteúdo também serão vistas pela ótica da aritmética, da abordagem geométrica e pela abordagem algébrica-funcional, não tendo como objetivo indicar o melhor do livro, mas fazer uma análise crítica destes.

4.1 LIVRO 1- MATEMÁTICA - AUTOR MANOEL PAIVA

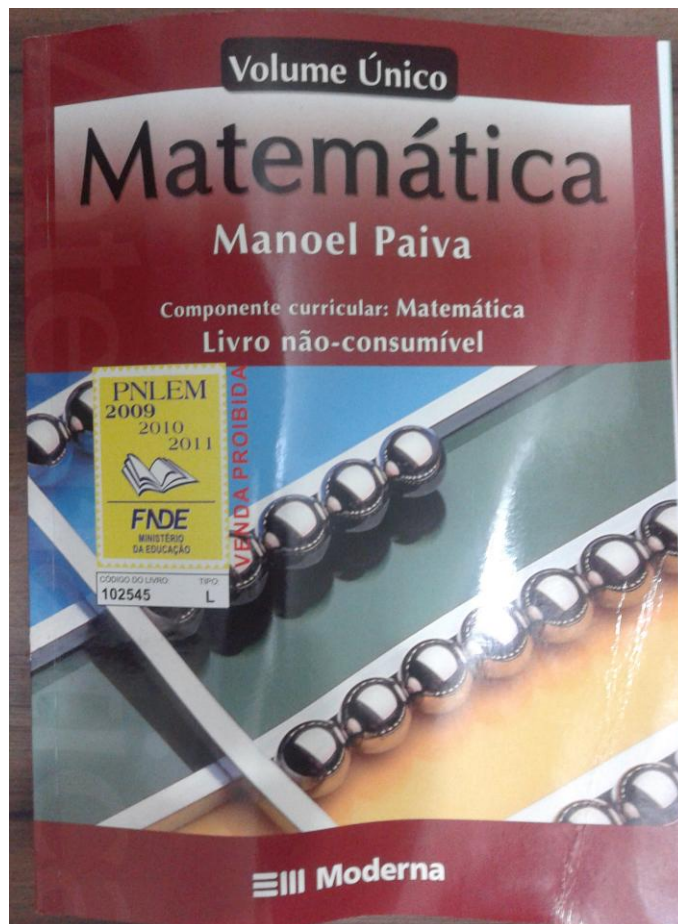


Figura 2 :Capa extraída do Livro Matemática, Manoel Paiva, Ed. Moderna - 2005

O livro começa sua abordagem dos logaritmos colocando a dificuldade de um cientista, no século XVI, em fazer cálculos com números compostos por muitos algarismos. Faz menção ao matemático John Napier como criador dos logaritmos e relata em um pequeno texto como transformar uma multiplicação em soma, ou uma divisão em subtração (prostaférese). No mesmo texto dá um exemplo da ideia, que segundo os autores, foi dada por Napier. Henry Briggs foi citado na introdução do texto, no qual estabelece que Briggs seria a primeira pessoa que publicou a primeira tabela logaritmos na base 10 e que seria uma sugestão de Napier.

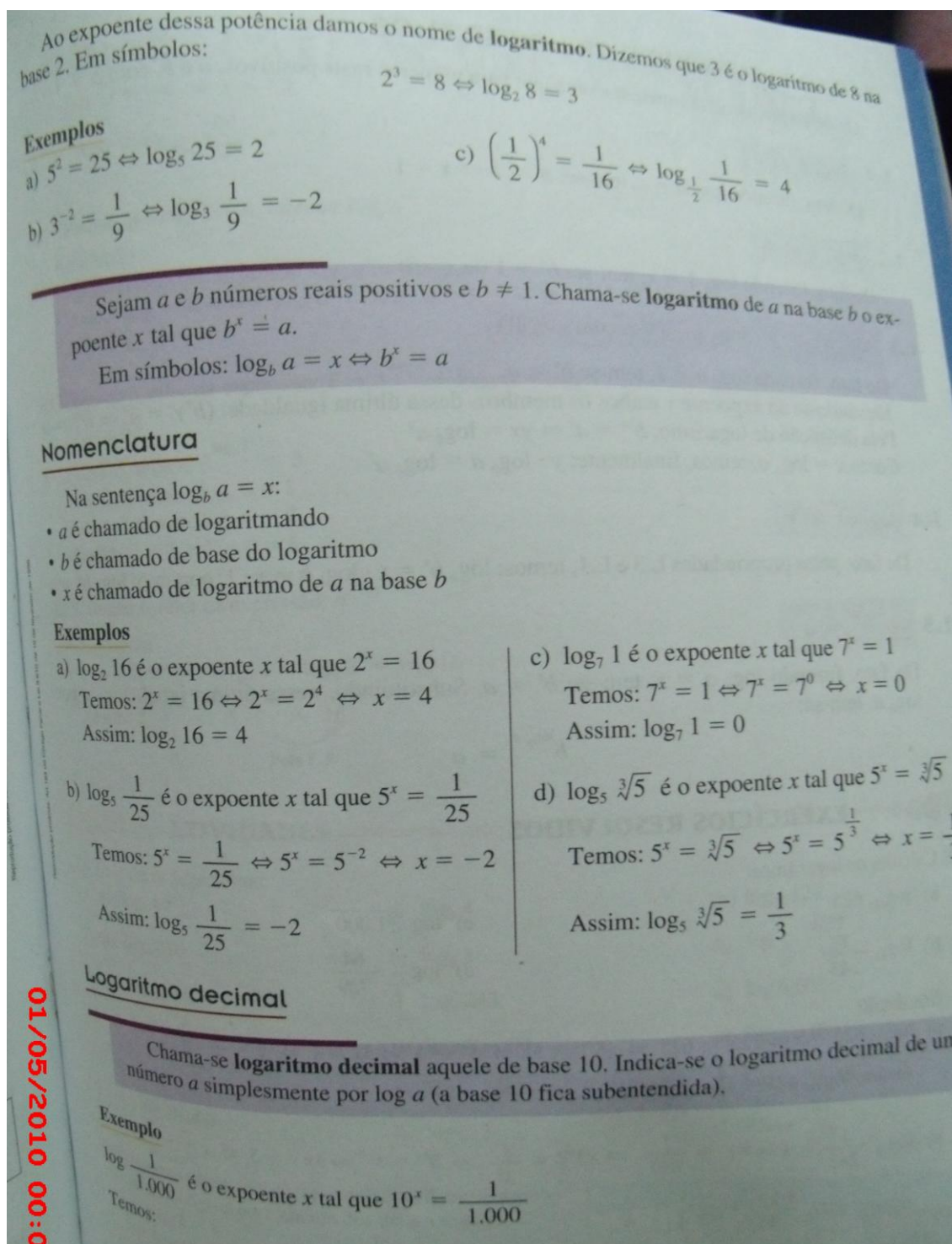


Figura 3: Ilustração do livro "Matemática" de Manoel Paiva (2005, p.167)

O autor, na segunda página (p.167), começa descrever a ideia do conceito de logaritmos a partir da ideia de potenciação, passando pela ideia de transformação de uma equação exponencial em uma equação logarítmica, nesse momento cita os elementos a (logaritmando), b (base do logaritmo), cita que x na equação apresentada seria o

logaritmo de a na base b . Define logaritmo na base 10 se utilizando da mesma técnica da definição de logaritmo em qualquer base.

Outras propriedades

Se a, b e c números reais positivos, com $b \neq 1$, temos:

L.6 $\log_b ac = \log_b a + \log_b c$

De fato, sejam: $\log_b a = x \Leftrightarrow b^x = a$ e $\log_b c = y \Leftrightarrow b^y = c$
 Assim, podemos escrever: $b^x b^y = ac \Leftrightarrow b^{x+y} = ac$
 Pela definição de logaritmo:
 $b^{x+y} = ac \Leftrightarrow x + y = \log_b ac$ e, portanto, $\log_b a + \log_b c = \log_b ac$

Exemplos

a) $\log_2 (4 \cdot 2) = \log_2 4 + \log_2 2$ b) $\log_3 (625 \cdot 125) = \log_3 625 + \log_3 125$

L.7 $\log_b \frac{a}{c} = \log_b a - \log_b c$

De fato, sejam: $\log_b a = x \Leftrightarrow b^x = a$ e $\log_b c = y \Leftrightarrow b^y = c$
 Assim, podemos escrever: $\frac{b^x}{b^y} = \frac{a}{c} \Leftrightarrow b^{x-y} = \frac{a}{c}$
 Pela definição de logaritmo:
 $b^{x-y} = \frac{a}{c} \Leftrightarrow x - y = \log_b \frac{a}{c}$ e, portanto, $\log_b a - \log_b c = \log_b \frac{a}{c}$

170

Figura 4: Ilustração extraída do livro "Matemática" de Manoel Paiva (2005, p.170).

Exemplos
 a) $\log_2 \frac{8}{2} = \log_2 8 - \log_2 2$ b) $\log_5 \frac{625}{125} = \log_5 625 - \log_5 125$

L.8 Mudança de base: $\log_b a = \frac{\log_k a}{\log_k b}$ ($\forall k$, com $k \in \mathbb{R}_+^*$, e $k \neq 1$)

De fato, sejam: $\log_b a = x \Leftrightarrow b^x = a$ e $\log_k a = y \Leftrightarrow k^y = a$
 Pela propriedade transitiva da igualdade: $b^x = a$ e $k^y = a \Leftrightarrow b^x = k^y$
 Pela definição de logaritmo: $b^x = k^y \Leftrightarrow y = \log_k b^x$
 Pela propriedade L.3, podemos escrever $y = x \log_k b$ e, portanto,
 $\log_k a = \log_b a \cdot \log_k b \Rightarrow \frac{\log_k a}{\log_k b} = \log_b a$

Exemplos
 a) $\log_{64} 32 = \frac{\log_2 32}{\log_2 64}$ b) $\log_{81} 9 = \frac{\log_9 9}{\log_9 81}$

EXERCÍCIO RESOLVIDO

Sabendo que $\log_6 5 = 0,898$ e $\log_6 2 = 0,386$, calcular:

a) $\log_6 10$ b) $\log_6 2,5$ c) $\log_2 5$ d) $\log_6 20$ e) $\log_6 \frac{5}{12}$ f) $\log_6 \sqrt{5}$

Resolução

a) $\log_6 10 = \log_6 (5 \cdot 2) \stackrel{\text{L.6}}{=} \log_6 5 + \log_6 2 = 0,898 + 0,386 = 1,284$

b) $\log_6 2,5 = \log_6 \frac{5}{2} \stackrel{\text{L.7}}{=} \log_6 5 - \log_6 2 = 0,898 - 0,386 = 0,512$

c) $\log_2 5 = \frac{\log_6 5}{\log_6 2} \stackrel{\text{L.8}}{=} \frac{0,898}{0,386} = 2,326$

d) $\log_6 20 = \log_6 (2^2 \cdot 5) \stackrel{\text{L.6}}{=} \log_6 2^2 + \log_6 5 \stackrel{\text{L.3}}{=} 2 \cdot \log_6 2 + \log_6 5 = 2 \cdot 0,386 + 0,898 = 1,67$

e) $\log_6 \frac{5}{12} = \log_6 5 - \log_6 12 = \log_6 5 - \log_6 (6 \cdot 2) \stackrel{\text{L.6}}{=} \log_6 5 - (\log_6 6 + \log_6 2) = 0,898 - (1 + 0,386) = 0,898 - 1,386 = -0,488$

f) $\log_6 \sqrt{5} = \log_6 5^{\frac{1}{2}} \stackrel{\text{L.3}}{=} \frac{1}{2} \cdot \log_6 5 = \frac{1}{2} \cdot 0,898 = 0,449$

Figura 5: Ilustração extraída do livro "Matemática" de Manoel Paiva (2005, p.171).

Nas páginas 168, 170 e 171 o autor apresenta 8 (oito) propriedades fazendo uma tentativa de demonstrá-las sem muito rigor matemático apenas aplicando a ideia de transformação de exponencial em logaritmo. Segue uma bateria de exercícios sem contextualização, apenas com aplicações puramente mecânicas. Acreditamos que os autores têm a pretensão que os leitores dominem a definição e as propriedades inicialmente como ferramentas para uso futuro em aplicações nos problemas contextualizados.


Nas páginas posteriores 172 a 180, aparecem alguns poucos exercícios não resolvidos contextualizados. Entretanto apresenta, sem contextualização histórica, os tipos de funções logarítmicas quanto a estrutura posicional de suas curvas, apresentam as equações e inequações logarítmicas e valorizam a questão da abordagem algébrica. Os autores não utilizaram de problemas contextualizados para exemplificar nenhum dos tópicos apresentados.

Na página 181 aparece a aplicabilidade dos logaritmos por intermédio dos textos abaixo que se refere à escala Richter.

LEITURA

Os terremotos

Abandonando um pequeno dado sobre a superfície terrestre, ocorrerá uma liberação de energia que fará a superfície vibrar levemente. Se, no lugar do dado, for abandonado um tijolo, a energia liberada fará vibrar mais intensamente essa superfície. Imagine um cubo maciço de granito com 2 km de aresta abandonado de uma altura de 280 km: a energia liberada será equivalente a 20 trilhões de kWh (quilowatt-hora). Essa foi a medida da energia liberada pelo terremoto ocorrido em São Francisco, Califórnia, em 1906. Mais violento ainda foi o terremoto que arrasou Lisboa em 1755, liberando energia equivalente a 350 trilhões de kWh.



O terremoto ocorrido em 1906, na cidade de São Francisco (Estados Unidos), registrou 8,25 pontos na escala Richter.

Uma das aplicações dos logaritmos é na medida da intensidade de um terremoto. Na escala Richter, a intensidade I de um terremoto é definida por:

$$I = \frac{2}{3} \cdot \log \frac{E}{E_0},$$

em que E é a energia liberada pelo terremoto, em kWh, e $E_0 = 10^{-3}$ kWh.

01/05/2010 00:03

Figura 6: Ilustração extraída do livro "Matemática", Manoel Paiva (2005, p. 181).

O autor deixa a cargo do leitor a resolução dos exercícios contextualizados que aparecem nas páginas 182 e 183, exercícios estes extraídos de vestibulares que sugerem a aplicação de logaritmos nas áreas de economia (juros compostos), medicina (crescimento

médio de crianças), química (experiência com cloreto de sódio, álcool no sangue de um indivíduo), farmácia (produção em laboratório) entre outros não menos interessantes.

Acreditamos que seria extremamente produtivo para o leitor no que se refere à compreensão do conteúdo, que fosse feita a resolução de alguns exercícios que estes fossem utilizados com a interação com outras áreas do conhecimento, fazendo assim que o aluno (leitor) tenha uma motivação a mais para querer aprender sobre o assunto. Fica aqui nossa sugestão.

4.2 LIVRO 2 - MATEMÁTICA- LUIZ ROBERTO DANTE

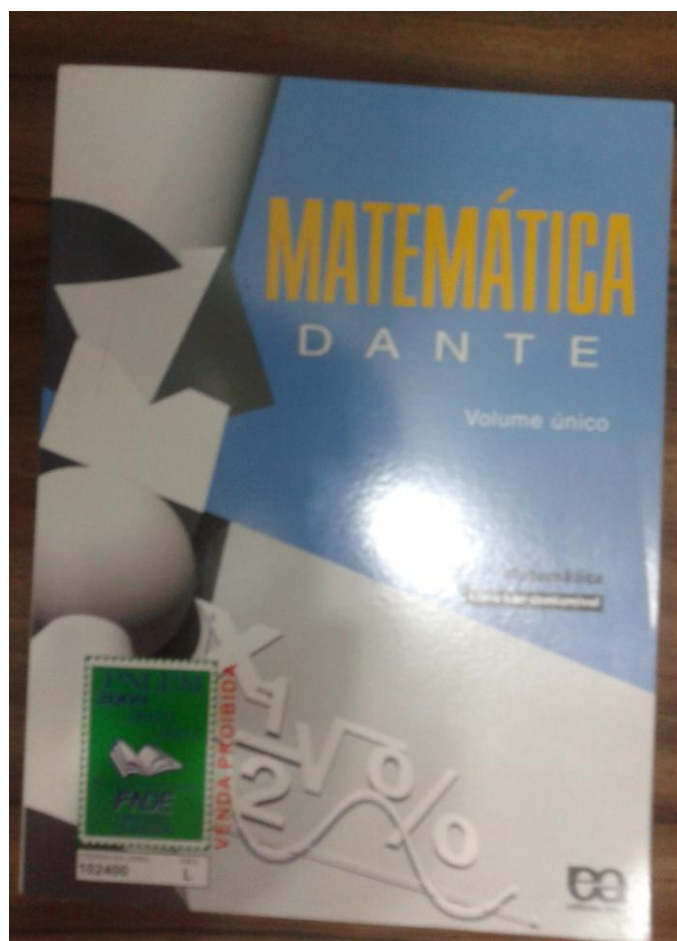


Figura 7: Capa extraída do Livro "Matemática" de Luiz Roberto Dante-2010

O livro começa expondo o assunto fazendo alusão a um problema de crescimento populacional, antes mesmo de qualquer definição e apresentação de propriedades do assunto que esta sendo abordado. Dessa forma o autor instiga o leitor sobre a necessidade de conhecer o assunto a fim de utilizá-lo no seu cotidiano e entender o mundo que o cerca. Neste exemplo, o autor mostra que os conhecimentos adquiridos no capítulo anterior, que foi o de exponenciais, não seriam suficientes criando no leitor a expectativa no que há por vir. Neste momento o autor introduz uma pausa com um pequeno texto que denomina de “*Um pouco de história*”, no qual faz um breve relato sobre John Napier e o advento das calculadoras eletrônicas.

Na mesma página 119, define logaritmo utilizando potência e equações exponenciais. Faz uma explicação detalhada e bastante organizada desta definição que faz o leitor ter um entendimento sequencial do tema.

Na página seguinte, resolve uma série de exercícios que envolvem a definição de logaritmo. Na mesma página 120, o autor se preocupa com as condições de existência de logaritmo, informando ao leitor destas condições e dando significado a essas por intermédio de exemplos resolvidos.

Na página 121, apresenta 5 (cinco) propriedades como consequência da definição de logaritmo, logo a diante, nesta página, demonstra as outras 4 (quatro) propriedades, dando a essas demonstrações um caráter sequencial e didático.

Aplicação dos logaritmos na resolução de equações exponenciais e de problemas

Exemplos:

1ª) Dados $\log 2 = 0,30$, $\log 3 = 0,48$ e $\log 5 = 0,70$, vamos resolver a equação $5^{2x} - 7 \cdot 5^x + 12 = 0$.

$$5^{2x} - 7 \cdot 5^x + 12 = 0 \Rightarrow [5^x]^2 - 7[5^x] + 12 = 0$$

Fazendo $5^x = y$, temos:

$$y^2 - 7y + 12 = 0$$

$$\Delta = (-7)^2 - 4(1)(12) = 1$$

$$y' = 4 \text{ e } y'' = 3$$

Dai:

- $5^x = 4 \Rightarrow \log 5^x = \log 4 \Rightarrow x \cdot \log 5 = \log 2^2 \Rightarrow$
 $\Rightarrow x = \frac{2 \cdot \log 2}{\log 5} = \frac{0,60}{0,70} \approx 0,86$
- $5^x = 3 \Rightarrow \log 5^x = \log 3 \Rightarrow x \cdot \log 5 = \log 3 \Rightarrow$
 $\Rightarrow x = \frac{\log 3}{\log 5} = \frac{0,48}{0,70} \approx 0,69$

$S = \{0,69; 0,86\}$

Figura 8: Ilustração extraída do Livro "Matemática" de Luiz Roberto Dante(2010, p.126)

3ª) Em quantos anos 500 g de uma substância radioativa, que se desintegra a uma taxa de 3% ao ano, se reduzirão a 100 g? Use $Q = Q_0 \cdot e^{-rt}$, em que Q é a massa da substância, r é a taxa e t é o tempo em anos.

Sabemos que:

$$Q = Q_0 \cdot e^{-rt} \Rightarrow 100 = 500 \cdot e^{-0,03t}$$

que é equivalente a:

$$\frac{1}{5} = e^{-0,03t} \Rightarrow \ln\left(\frac{1}{5}\right) = \ln e^{-0,03t} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{\ln 1}{0} - \ln 5 = -0,03t \cdot \frac{\ln e}{1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -\ln 5 = -0,03t \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = \frac{\ln 5}{0,03} = \frac{1,6094}{0,03} \approx 53,6 \text{ anos}$$

4ª) Situação-problema da introdução do capítulo:
 "Na América Latina, a população cresce a uma taxa de 3% ao ano, aproximadamente. Em quantos anos sua população vai dobrar se a taxa de crescimento continuar a mesma?"

População do ano-base = P_0
 População após um ano = $P_0(1,03) = P_1$
 População após dois anos = $P_0(1,03)^2 = P_2$
 ...
 População após x anos = $P_0(1,03)^x = P_x$

Supondo que a população dobrará em relação ao ano base após x anos, temos:

$$P_x = 2P_0 \Leftrightarrow P_0(1,03)^x = 2P_0 \Leftrightarrow (1,03)^x = 2$$

Aplicando logaritmos, temos:

$$\log(1,03)^x = \log 2 \Leftrightarrow x \cdot \log 1,03 = \log 2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{\log 2}{\log 1,03} = \frac{0,30103}{0,01284} \approx 23$$

A população dobrará em 23 anos aproximadamente.

Figura 9: Ilustração extraída do Livro "Matemática" de Luiz Roberto Dante (2010, p.126)

O autor continua abordando o tema, dando significado ao assunto estudado, trazendo para realidade do aluno, de modo a tratar o assunto de forma algébrica-funcional (abordagem que trabalha a álgebra quanto a utilidade no cotidiano do leitor, isto é, gerar funcionalidade do assunto).

Nas páginas posteriores, há uma preocupação com as definições que são bem detalhadas, bem fundamentadas e claras.

Por fim, o autor faz um resumo com consistência da questão histórica. Até-se ainda à aplicabilidade no decorrer da história, segue o texto aqui mencionado.

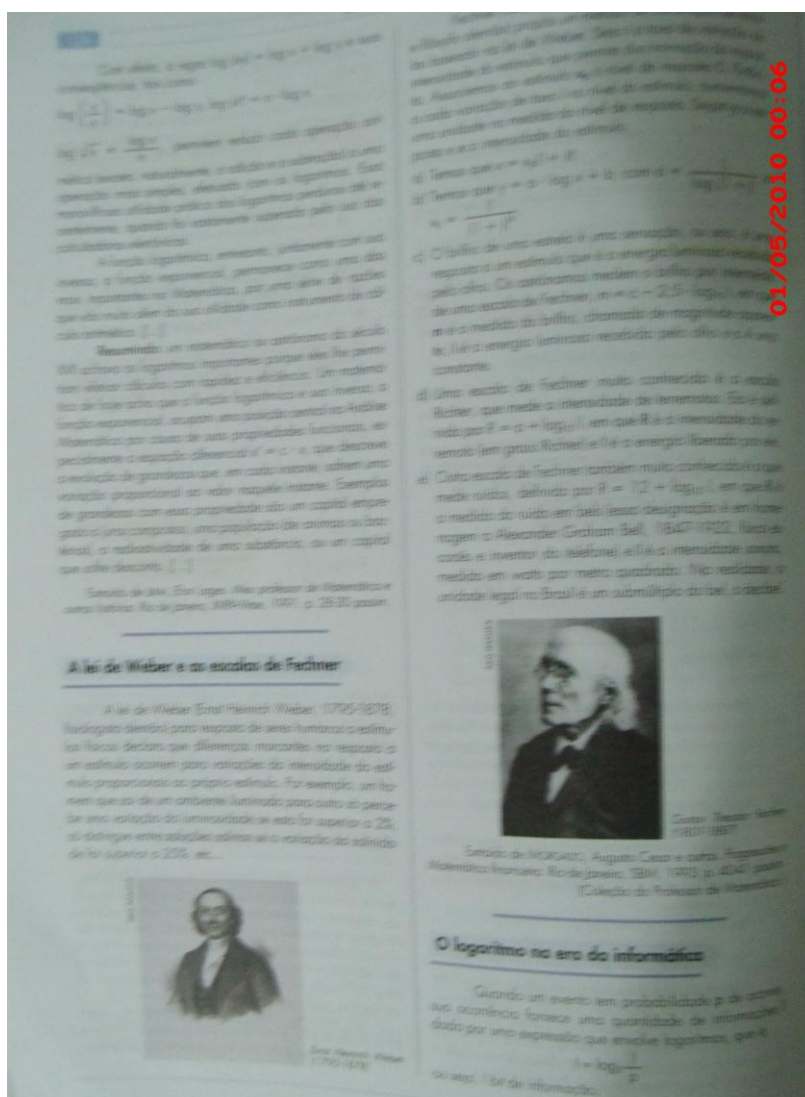


Figura 10: Ilustração extraída do livro "Matemática" de Luiz Roberto Dante (2010, p.134)

Acreditamos que acrescentando mais exercícios resolvidos e esses tendo uma maior interação com outras áreas do conhecimento tornaria o livro mais completo. Fazendo assim que o aluno (leitor) tenha um maior interesse pelo tema.

4.3 LIVRO 3- MATEMÁTICA AULA A AULA - XAVIER E BARRETO

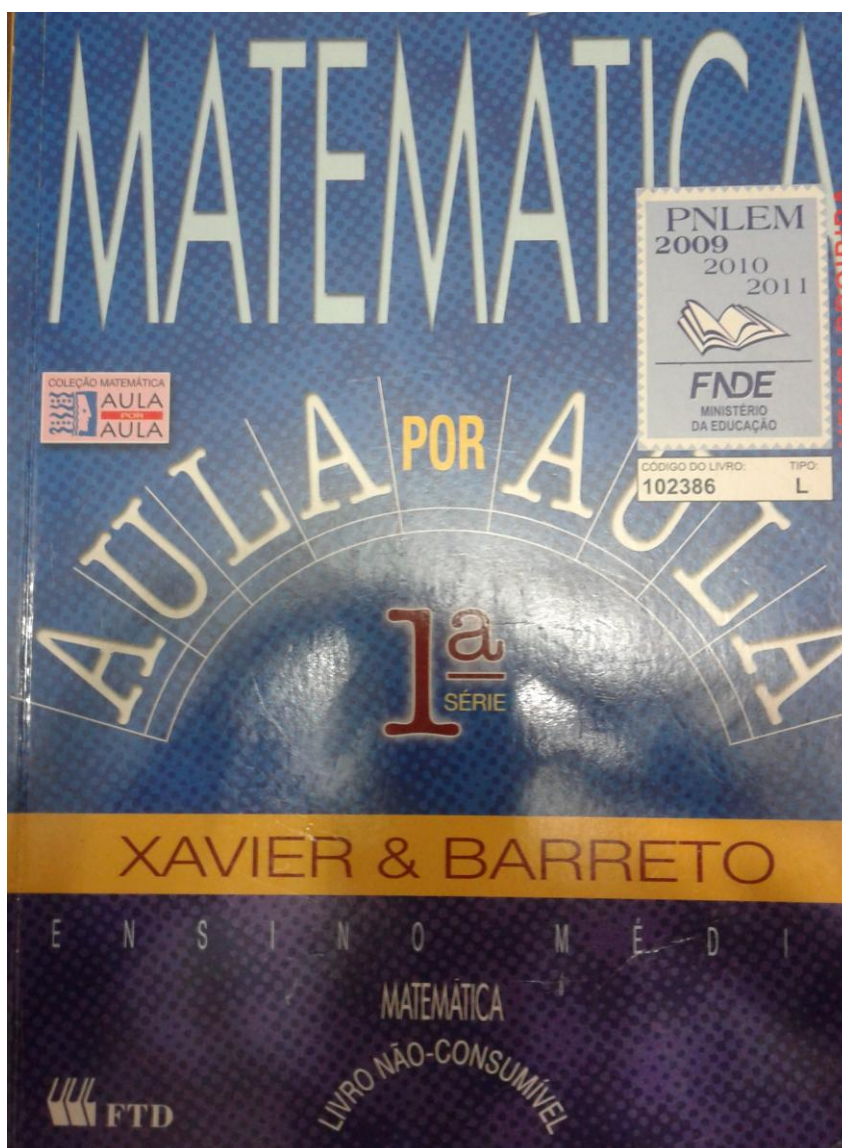


Figura 11: Capa do livro "Matemática Aula a Aula" -1ªsérie de Xavier e Barreto (2005)

O livro começa sua abordagem dando um valor à questão histórica, faz uma correlação entre os logaritmos e as grandes navegações. O texto, entretanto, não fica muito claro, não cria uma sequência histórica. Apresenta informações sobre a necessidade da melhoria dos cálculos no que se refere sua rapidez nas resoluções. Os autores citam de forma sucinta a participação de Briggs na formalização do logaritmo na base decimal não criando no leitor um apreço pela história do assunto.

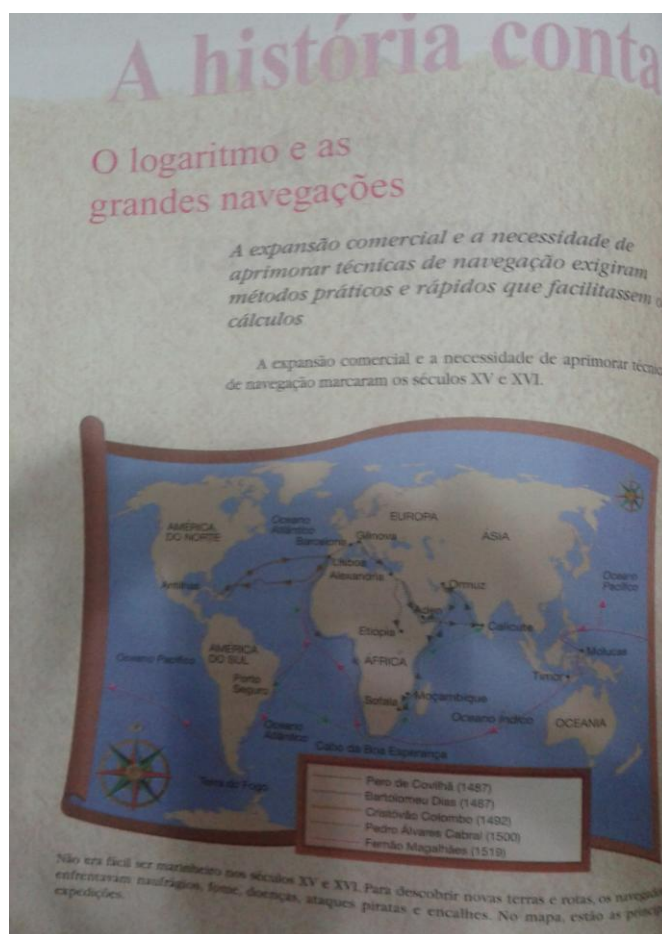


Figura 12: Ilustração do livro "Matemática Aula a Aula" de Xavier e Barreto (2005, p.242)

Na página 244, os autores fazem uma alusão à transformação de multiplicações em somas, para tanto colocam no texto que "As aplicações dos logaritmos não ficaram restritas às suas causas e foram de enorme utilidade para o desenvolvimento das ciências". Logo na mesma página, aguçam a curiosidade do aluno e incitam o mesmo a pesquisar sobre tema, sugerem que o leitor pesquise 3 (três) bibliografias, a saber: BOYER,C.D.

História da Matemática, São Paulo, Edgard Bücher, 1971, EVES, Howard. Introdução à história da matemática. Trad. Higino H. Domingues. Campinas, Unicamp, 2004, LANCELOT, H. Maravilhas da Matemática. Porto Alegre, Globo, 1956.

Na página 245, definem logaritmo se utilizando das potências e de equações exponenciais, diferentemente dos outros dois livros anteriormente analisados, os autores exploram a partir do que chamam de séries geradoras dos primeiros números naturais, séries geométricas quaisquer e potências, fazendo uma correlação entre elas, porém em nenhum momento os autores comentam que essas citadas séries formam progressões aritméticas e geométricas e que, por conseguinte geram os logaritmos. Segue a ilustração da definição por parte dos autores.

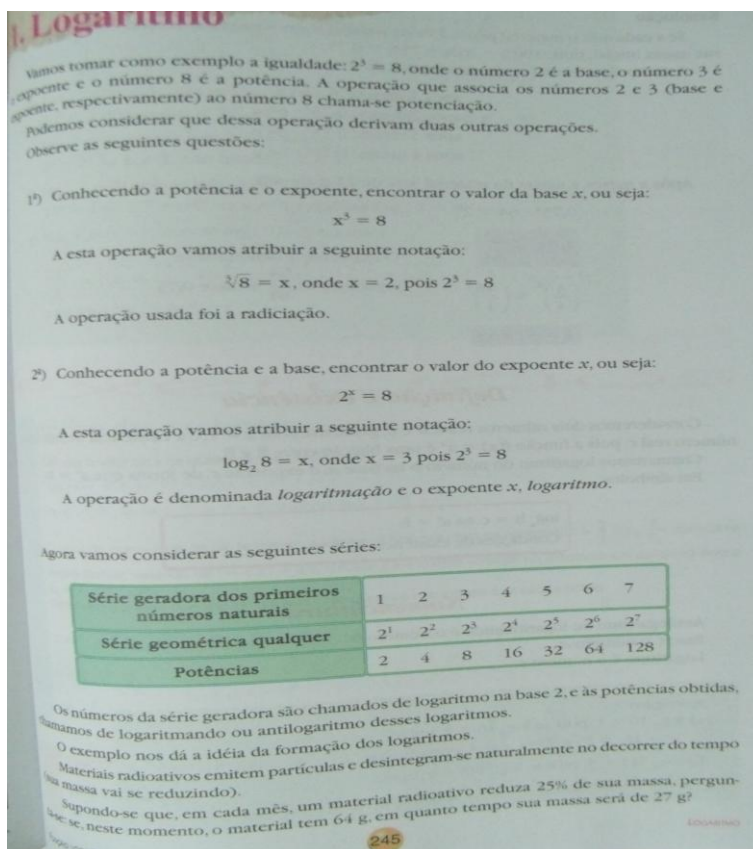


Figura 13: Ilustração do livro "Matemática Aula a Aula" de Xavier e Barreto (2005, p.245)

Os autores fazem uma apresentação do que chamam de *sistema de logaritmos neperianos*. Fazem de forma detalhada dando ao leitor a ideia de limite, mas não dando significado ao mesmo nem aplicando o assunto a um problema real. Na página seguinte

citam sobre a nomenclatura criada segundo os autores por Leonard Euler para homenagear John Napier.

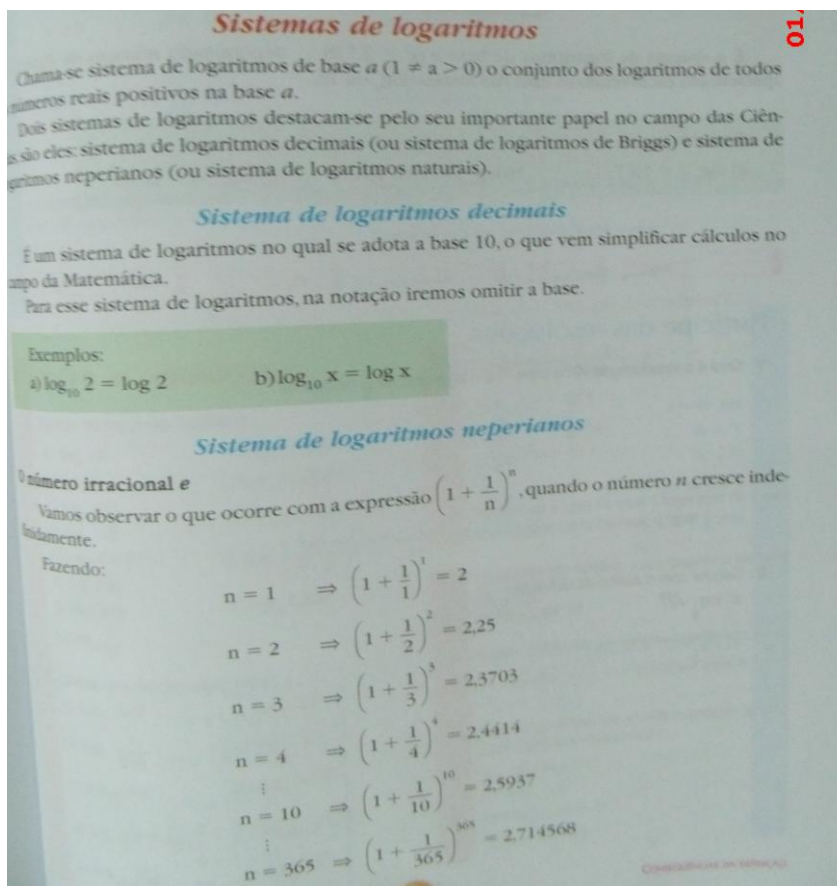


Figura 14: Ilustração extraída do livro "Matemática Aula a Aula" de Xavier e Barreto(2005, p. 249)

Continuando a análise, em duas páginas (255 e 256), apresentam um quadro que denominam como "*Desenvolva competências e amplie o conhecimento*", no qual os autores expõem um trecho de uma revista. Entretanto relatam sobre direito do consumidor associando o texto à aplicação dos logaritmos, a partir da ideia de juros compostos, porém apenas sugerem ao leitor 3(três) questões, que os autores chamam de situações-problema.

No Segundo momento, com o mesmo título, fazem uma correlação com um texto sobre o meio ambiente e o lixo, porém, nesta página, os autores se utilizam de uma questão do vestibular da Fuvest-SP que trata do assunto PH de forma detalhada e bem clara. Apropriam-se da definição assim como de algumas propriedades ficando claro para

o leitor a aplicação do assunto. Segue uma ilustração do segundo momento em que os autores apresentam o quadro "Desenvolva competências e amplie o conhecimento".

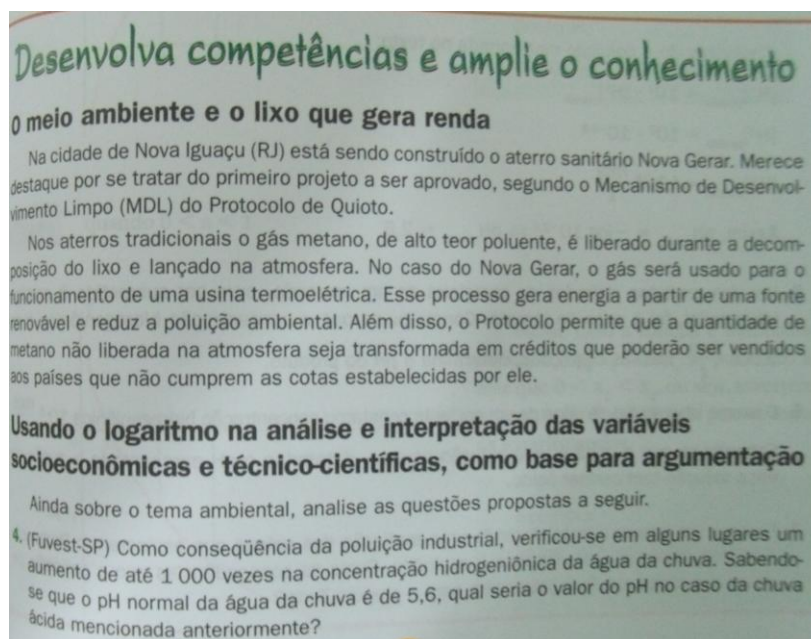


Figura 15: Ilustração extraída do livro "Matemática Aula a Aula " de Xavier e Barreto(2005, p.263)

Segue a resolução da questão na página seguinte (p.264). Percebemos neste momento uma abordagem algébrica-funcional, isto é, de gerar para o leitor significado e funcionabilidade do assunto.

Nota: Antes de se envolver com a resolução do problema, recorra às informações sobre o equilíbrio iônico da água.

Na água, chamada neutra, independentemente da temperatura, as concentrações de ions H^+ e de ions OH^- são iguais. As soluções aquosas também serão neutras, quando essas concentrações de ions H^+ e OH^- forem iguais. Caso não ocorra essa igualdade de concentrações, teremos soluções ácidas ou básicas:

- Quanto maior a $[H^+]$, mais ácida é a solução.
- Quanto maior a $[OH^-]$, mais básica ou alcalina é a solução.

Para facilitar o cálculo dessas concentrações, o bioquímico dinamarquês Soren Peter Lauritz (1868-1939), buscando um método para aperfeiçoar o controle de qualidade da cerveja, desenvolveu o cálculo do pH (potencial hidrogeniônico). Esse cálculo é feito usando-se a expressão:

$$pH = -\log [H^+] \text{ ou } pH = \log \frac{1}{[H^+]}$$

A escala de pH normalmente apresenta valores que variam de zero a 14. Consideramos neutro o $pH = 7$.

$\xleftarrow{\text{acidez cresce}} \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \quad 6 \quad pH = 7 \quad 8 \quad 9 \quad 10 \quad 11 \quad \xrightarrow{\text{basicidade cresce}}$

Voltando ao problema, é possível resolvê-lo assim:

Em condições normais: $5,6 = -\log [H^+] \Rightarrow [H^+]_{normal} = 10^{-5,6} \frac{mol}{l}$

Considerando a poluição mencionada no texto:

$$[H^+]_{poluido} = 10^3 \cdot [H^+]_{normal}$$

$$[H^+]_{poluido} = 10^3 \cdot 10^{-5,6}$$

$$[H^+]_{poluido} = 10^{-2,6} \frac{mol}{l}$$

Assim, $pH_{poluido} = -\log 10^{-2,6} \Rightarrow pH_{poluido} = 2,6$

01/05/2010 00

Figura 16 : Ilustração extraída do livro "Matemática Aula a Aula" de Xavier e Barreto(2005, p.264)

Os autores seguem a linha passando assim a uma abordagem estritamente algébrica-funcional do assunto, o que é mais bem percebido na página 269, com texto intitulado como "*Saiba um pouco mais*" onde os autores abordam o assunto a acústica e o logaritmo. Tratam uma do assunto utilizando-se de um caráter informativo e esclarecendo o leitor da existência de uma fórmula para cálculo do que chamam de nível sonoro. Não há neste momento a resolução de um exemplo, porém os autores propõem ao leitor 3(três) questões sobre o assunto exposto. Segue a ilustração do relatado.



Figura 17: Ilustração extraída do livro "Matemática Aula a Aula" e Xavier e Barreto (2005, p.269)

Mais uma vez não vemos uma abordagem do assunto com um viés aritmético ou geométrico como é descrito no texto do ENEM (Encontro Nacional de Educação Matemática, 2010). Em nenhum momento os livros até aqui analisados aplicam ou citam sequer algum tipo de referência à música (como descreve Julio (2005)) que teve sua importância na história da matemática e dos logaritmos.

O livro, ainda, na página 273, motiva o leitor a avaliar o que foi aprendido até então. Sugere ao leitor que volte às páginas anteriores, após um pequeno resumo do foi estudado até então.

Acreditamos que os autores devam rever a apresentação da história da matemática, não a apresentando somente como uma resposta ao que é sugerido e cobrado nos PNLEN e PNLD e sim se preocupando em fazer com que essa história tenha o propósito de tornar mais fácil o ensino- aprendizado do aluno (leitor). Sugerimos também que seja acrescido um maior número de exercícios resolvidos, que devam ter uma correlação com outras áreas do conhecimento.

4.4 LIVRO 4 -"MATEMÁTICA"-VOLUME ÚNICO-GELSON IEZZI, OSVALDO DOLCE, DEGENSZAJN e ROBERTO PÉRIGO.

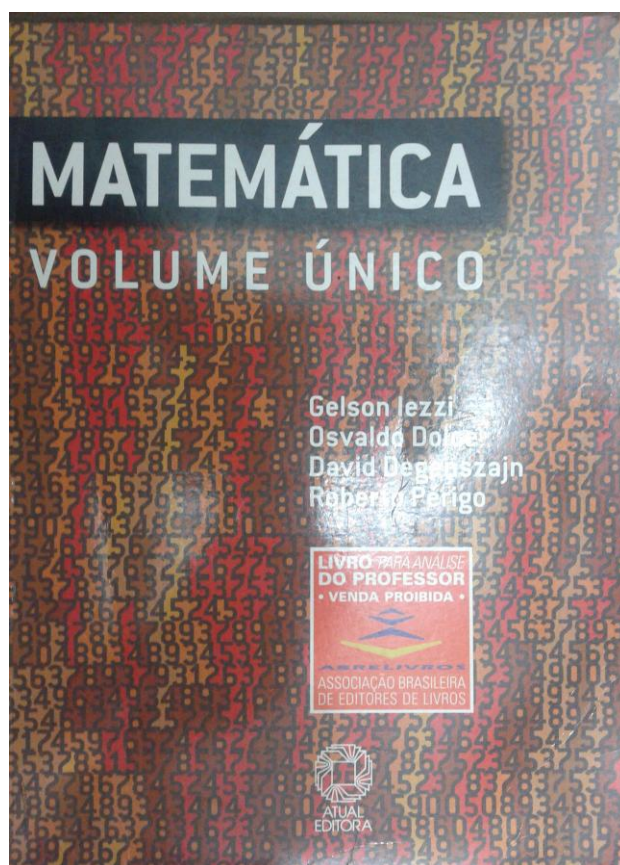


Figura 18: Capa do Livro "Matemática" de Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce, David Degenszajn e Roberto Périco (2007).

O livro começa tratando o assunto apresentando uma situação-problema que encontramos dentro da realidade do leitor, o que faz que o mesmo tenha a curiosidade e enxergue no assunto uma utilidade.

Os autores exploram o problema. Apresentam uma questão da desvalorização de um veículo que acontece de forma constante no decorrer dos anos. Pela primeira vez, nos livros aqui analisados, aparece a palavra “sequência”, porém, os autores perdem a oportunidade de citar as progressões geométricas e aritméticas, que a nosso ver, encaixar-se-iam perfeitamente no assunto abordado, como supracitado, o texto do X Encontro Nacional de Educação Matemática, 2010 serve de referência e sugestão para os autores. Neste momento, os autores iniciam a abordagem do assunto, dando significado ao mesmo tempo, isto é, abordando de forma algébrica-funcional.

A definição do logaritmo é apresentada de forma direta sem muitas explicações, apenas fazem a relação entre as exponenciais e na sequência fazem uma série de exemplos de transformações.

Logaritmos

Um caminhão custa hoje R\$ 100 000,00 e sofre uma desvalorização de 10% por ano de uso. Depois de quanto tempo de uso o valor do veículo será igual a R\$ 20 000,00?

A cada ano que passa, o valor do caminhão fica sendo 90% do que era um ano atrás. Então, seu valor evolui da seguinte forma:

- Após 1 ano de uso:
90% de R\$ 100 000,00, ou seja, R\$ 90 000,00
- Após 2 anos de uso:
90% de R\$ 90 000,00, ou seja, R\$ 81 000,00
- Após 3 anos de uso:
90% de R\$ 81 000,00, ou seja, R\$ 72 900,00

e assim por diante.

O valor do veículo em reais evolui, ano a ano, de acordo com a sequência:

$$100\ 000; (0,9) \cdot 100\ 000; (0,9)^2 \cdot 100\ 000; (0,9)^3 \cdot 100\ 000; \dots; (0,9)^x \cdot 100\ 000$$

em que x indica o número de anos de uso.

Para responder à pergunta feita, devemos resolver a equação $(0,9)^x \cdot 100\ 000 = 20\ 000$, ou seja, $(0,9)^x = 0,2$, que é uma equação exponencial. (Veja a resolução no exemplo 15.)

No estudo de equações exponenciais, feito no capítulo anterior, só tratamos de situações em que podíamos reduzir as potências à mesma base. Quando temos de resolver uma equação como $(0,9)^x = 0,2$, não conseguimos reduzir todas as potências à mesma base. Para enfrentar esse e outros problemas, vamos estudar agora os logaritmos.

Definição

Se a e b números reais e positivos, com $a \neq 1$, chama-se **logaritmo de b na base a** o expoente x ao qual se deve elevar a base a de modo que a potência a^x seja igual a b .

$$\log_a b = x \Leftrightarrow a^x = b$$

Na expressão $\log_a b = x$, temos:

- ▶ a é a base do logaritmo;
- ▶ b é o logaritmando;
- ▶ x é o logaritmo.

Vejam alguns exemplos de logaritmos:

- $\log_2 8 = 3$, pois $2^3 = 8$
- $\log_3 9 = 2$, pois $3^2 = 9$
- $\log_2 \frac{1}{4} = -2$, pois $2^{-2} = \frac{1}{4}$
- $\log_5 5 = 1$, pois $5^1 = 5$
- $\log_4 1 = 0$, pois $4^0 = 1$
- $\log_3 \sqrt{3} = \frac{1}{2}$, pois $3^{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$
- $\log_{\frac{1}{2}} 8 = -3$, pois $(\frac{1}{2})^{-3} = 8$
- $\log_{0,5} 0,25 = 2$, pois $(0,5)^2 = 0,25$

103

Figura 19: Ilustração extraída "Matemática" de Iezzi, Osvaldo Dolce, David Degenszajn e Roberto Périco (2007, p.103).

Na página 104, apresentam três propriedades como consequência da definição. Na mesma página, os autores apresentam os sistemas de logaritmos dando uma pequena

descrição histórica do tema, neste momento também apresentam ao leitor a maneira prática do cálculo dos logaritmos decimais e neperianos nas calculadoras, entretanto os autores não informam qual foi ou foram os tipos de calculadoras que serviram como exemplo.

Nas páginas 108 e 109, mais uma vez, os autores apresentam o significado dos logaritmos em outras áreas do conhecimento, os autores não só apresentam a relação que denominam “A escala de acidez e os logaritmos”, mas aplicam tal relação dando ao leitor uma noção clara da relação dos logaritmos com essa escala. Como podemos observar a seguir.

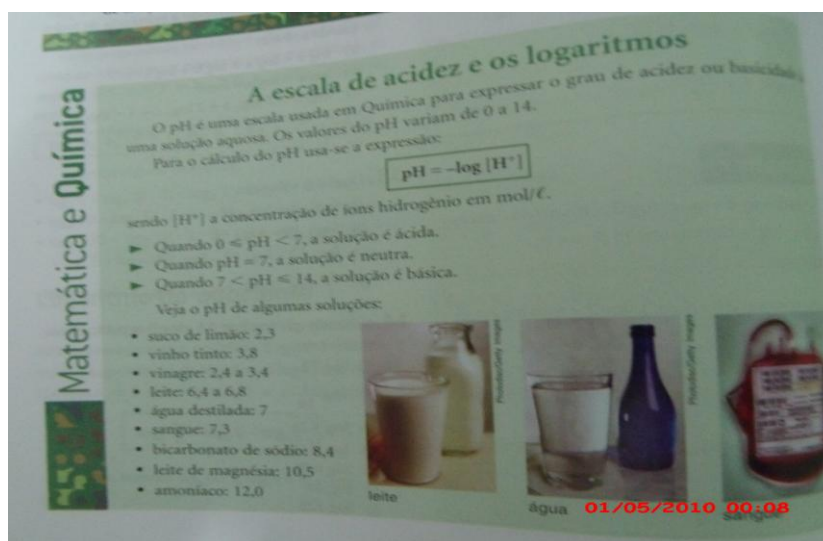


Figura 20: Ilustração do livro "Matemática" de Iezzi, Osvaldo Dolce, David Degenszajn e Roberto Périco (2007, p.108).

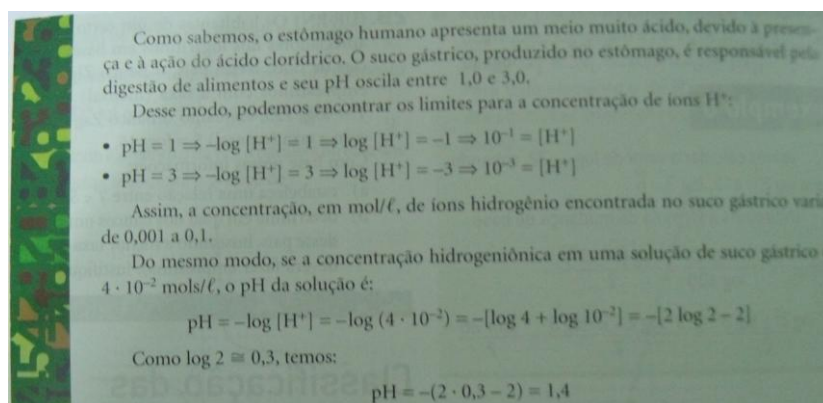


Figura 21: Ilustração do livro "Matemática" de Iezzi, Osvaldo Dolce, David Degenszajn e Roberto Périco (2007, p.109).

Os autores exploram o tema de forma detalhada, de maneira, que para toda propriedade exista um exemplo atrelado, o que torna o texto claro, objetivo e se apropria da função do livro didático que é o de transmitir informação.

Mais uma vez na página 120, os autores se utilizam da relação do assunto com outras áreas do conhecimento, fazem agora a relação da Matemática com a Geologia, apresentando um texto que intitulam "Os terremotos e a escala Richter". Mantendo a preocupação dos autores com aplicabilidade do assunto, os mesmos apresentam um cálculo utilizando a escala Richter. Ainda é importante salientar a importância histórica que os autores apresentam no texto, trazendo mais uma vez ao leitor uma ideia significativa do tema. Segue ilustração da página 120.

Matemática e Geologia

Os terremotos e a escala Richter

Em 26 de dezembro de 2004 um terremoto de 9 graus na escala Richter foi registrado na costa da ilha de Sumatra, na Indonésia, às 8 h da manhã. O terremoto desencadeou o fenômeno das tsunamis — ondas gigantes que podem chegar até 10 metros de altura —, que atingiram velocidades de 800 km/h e chegaram a vários outros países da Ásia como Tailândia, Sri Lanka, Índia e costa leste da África. O terremoto deixou um saldo de 300 000 mortos e pela sua magnitude é considerado o mais forte dos últimos 40 anos.

A escala Richter foi desenvolvida em 1935 por Charles Richter e Beno Gutenberg, do California Institute of Technology. Ela serve para avaliar a magnitude de um terremoto, de acordo com a energia liberada sob forma de ondas, medida por aparelhos chamados sismógrafos.

5 a 5,5	2 a 2,5	2 a 2,5	4 a 4,5	5 a 5,5	6 a 6,5	7 a 7,5	8 a 8,5
Tremor detectado apenas por um sismógrafo.	Oscilações de objetos suspensos.	Vibração parecida com a da passagem de um caminhão.	Vidros quebrados, queda de pequenos objetos.	Móveis são deslocados, tendas nas paredes.	Danos nas construções, destruição das casas mais frágeis.	Danos maiores, fissuras no subsolo, canos se rompem.	Portes destruídos, maioria das construções desaba.

(O Globo, 15/6/2005)

A escala Richter é uma escala logarítmica: a magnitude (graus) de Richter corresponde ao logaritmo da medida das amplitudes das ondas sísmicas, a 100 km do epicentro.

A fórmula utilizada é:

$$M = \log A - \log A_0$$

sendo A a amplitude máxima medida no sismógrafo e A_0 uma amplitude de referência ($\log A_0$ é constante).

Desse modo, se quisermos comparar as magnitudes (M_1 e M_2) de dois terremotos em função da amplitude das ondas geradas, podemos fazer:

$$M_1 - M_2 = (\log A_1 - \log A_0) - (\log A_2 - \log A_0)$$

$$M_1 - M_2 = \log A_1 - \log A_2$$

$$M_1 - M_2 = \log \left(\frac{A_1}{A_2} \right)$$

Veja um exemplo. Em 1986, um terremoto em João Câmara (Rio Grande do Norte) chegou a derrubar quatro mil imóveis e atingiu 5 graus na escala Richter.

É possível comparar, usando a expressão obtida, as amplitudes das ondas geradas por esse terremoto e pelo terremoto que causou as tsunamis na Ásia (9 graus).

João Câmara: $M_1 = 5$ e Tsunamis: $M_2 = 9$

$$M_1 - M_2 = \log \left(\frac{A_1}{A_2} \right) \Rightarrow 5 - 9 = \log \left(\frac{A_1}{A_2} \right) \Rightarrow -4 = \log \left(\frac{A_1}{A_2} \right)$$

$$10^{-4} = \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow \frac{1}{10\,000} = \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow A_2 = 10\,000A_1$$

120

Figura 22: Ilustração do livro "Matemática" de Iezzi, Osvaldo Dolce, David Degenszajn e Roberto Périco(2007, p.120)

Dos livros aqui analisados foi o que mais apresentou exemplos e aplicações dando ao assunto a importância que acreditamos que deva ser dispensada ao tema.

Dando sequência a essa análise, observa-se nas páginas 126 e 127, a já notada preocupação dos autores com a correlação da Matemática com outras áreas do conhecimento, agora os autores fazem essa correlação com a Física, através de um texto de título "Os sons e a audição humana", onde fazem a apresentação da fórmula do nível de intensidade e para isso realizam como nas outras situações apresentadas, a aplicação desta fórmula em alguns problemas específicos. Ainda no mesmo texto, os autores apresentam um fragmento do jornal, *O Estado de São Paulo*, onde informam, a emissão de decibels de vários animais, máquinas entres outros como mostra a figura a seguir:

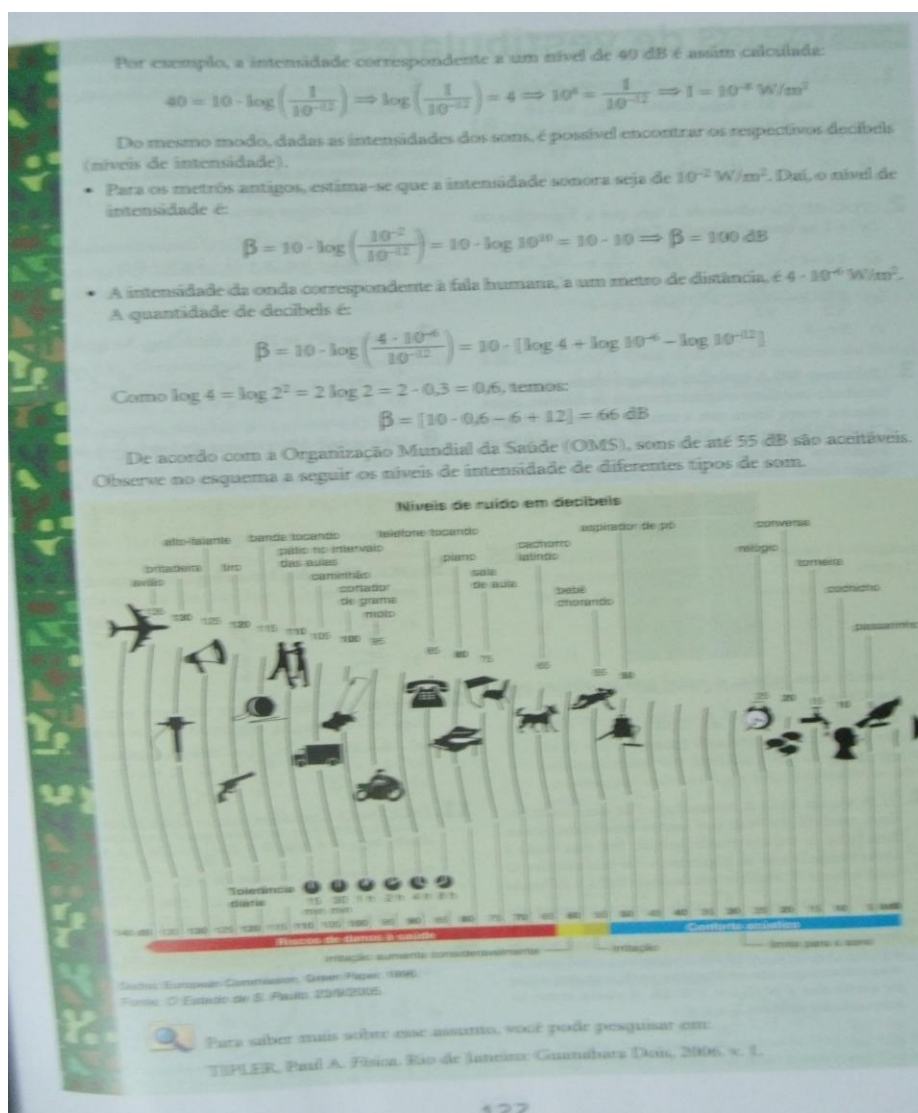


Figura 23: Ilustração do livro "Matemática" de Iezzi, Osvaldo Dolce, David Degenszajn e Roberto Périco (2007, p.127).

Mais uma vez nesta obra não é apresentada uma abordagem geométrica, nem uma correlação clara das progressões geométricas e aritméticas.

Fica assim como sugestão a introdução do que foi supracitado, a fim de melhorar a compreensão do conteúdo abordado.

4.5 ANÁLISE COMPARATIVA DOS 4 (quatro) LIVROS DIDÁTICOS APRESENTADOS.

Fazendo uma análise comparativa entre os 4 (quatro) livros devemos resaltar que um conjunto completo de competências matemáticas a serem construídas é sempre um feito complexo, mas os autores devem ser esforçar em busca desta construção. Por isso, adverte-se que a relação de competências de natureza de forma mais completa, apontada a seguir, não termina com todas as possibilidades e sim abre um caminho nesta busca pela melhoria. Ao contrário, pode e deve ser adaptada em função das diversidades de cada contexto educacional e a cada instrumento pedagógico a ser escrito. Além disso, é importante que os autores não as enxerguem como dependentes umas das outras.

Como supracitado um conjunto de competências, apoiado no que sugere o MEC, e que foram observadas a ausência a fim que os autores possam cada vez mais melhorar suas obras:

Livro 1: Matemática- volume único - Editora Moderna- autor: Manoel Paiva -2005.

- Resolver problemas, criando estratégias próprias para resolução do leitor;
- Estabelecer conexões entre os campos da Matemática e entre essa e as outras áreas do saber (mais exemplos);
- Utilizar a argumentação matemática apoiada em vários tipos de raciocínio: dedutivo, indutivo, por analogia e plausível;

-Desenvolver e estimular no leitor a iniciativa, a imaginação e a criatividade.

Livro 2- Matemática - volume único - Editora Ática- autor: Luis Roberto Dante - 2010;

-Estabelecer conexões entre os campos da Matemática e dos logaritmos e entre essa e as outras áreas do saber (mais exemplos);

-Resolver problemas, criando estratégias próprias para resolução do leitor;

-Fazer com o que leitor sinta estimulado em raciocinar, fazer abstrações com base em situações concretas, generalizar, organizar e representar a partir de um viés da História da Matemática;

- Avaliar se os resultados obtidos na solução de situações-problema envolvendo logaritmos são ou não razoáveis;

Livro 3: Matemática Aula por Aula -1ºano- Editora FTD - autores: Claudio Xavier da Silva e Benigno Barreto Filho - 2005.

- Matematicamente interpretar as propriedades logarítmicas nas situações do dia a dia ou de outras áreas do conhecimento;

-Desenvolver no leitor a iniciativa, a imaginação e a criatividade a partir da História da Matemática;

-Fazer com o que leitor se sinta estimulado em raciocinar, fazer abstrações com base em situações concretas, generalizar, organizar e representar a partir de um viés da História da Matemática (melhoras os já existentes);

-Compreender e transmitir ideias matemáticas, desenvolvendo a capacidade de argumentação a partir do viés da História da Matemática;

- Resolver problemas que envolvam logaritmos, criando estratégias próprias para resolução do leitor;
- Avaliar se os resultados obtidos na solução de situações-problema são ou não razoáveis;
- Utilizar a argumentação matemática apoiada em vários tipos de raciocínio: dedutivo, indutivo, por analogia, plausível tendo como eixo a História da Matemática.
- Melhor comunicação com o leitor utilizando-se das diversas formas de linguagem empregadas na Matemática;
- Desenvolver e estimular no leitor a sensibilidade para as relações da Matemática com as atividades estéticas e lúdicas;
- Utilizar as novas tecnologias de computação e de informação.

Livro 4: Matemática - volume único - Editora Atual - autores : Gelson Iezzi, Osvaldo, David Degenszajn e Roberto Périgo-2007;

- Estabelecer conexões entre os campos da Matemática e dos logaritmos e entre essa e as outras áreas do saber (mais exemplos);
- Raciocinar, fazer abstrações com base em situações concretas, generalizar, organizar e representar;
- Compreender e transmitir ideias matemáticas, desenvolvendo a capacidade de argumentação;
- Utilizar as novas tecnologias de computação e de informação.
- Melhor comunicação utilizando-se das diversas formas de linguagem empregadas na Matemática;

Observamos que há diferenças nas respectivas análises, isso se justifica, pois em alguns destes livros foram apresentados abordagens onde não se encontravam itens que entendemos que sejam de suma importância para compreensão dos logaritmos,

desta forma quando algum desses 4 (quatro) livros não apresentavam tais itens indicamos para que os autores possam rever suas obras, a fim, sempre é claro, de melhorá-las.

CAPÍTULO V- PESQUISA DE CAMPO

5.1 OBJETIVO

A nossa pesquisa é de cunho quantitativo, ou seja, temos o objetivo de traduzir em números as opiniões e informações as quais serão classificadas e analisadas, sob um viés baseado em observações e experiências pessoais.

5.2 REGIÕES DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA DE CAMPO.

A região na qual foi aplicada a pesquisa é aquela que atuo como professor. Região da Zona Oeste do Rio de Janeiro, em particular os bairros de Campo Grande, Bangu, Santa Cruz e Paciência. Realizamos a pesquisa de campo, em alguns cursos pré-vestibulares e numa turma alunos-professores de pós-graduação lato sensu desta região. Segue o mapa da região aqui citada.



Figura 24: Ilustração extraída do buscador Google Maps, acesso 23/04/2013 às 2h32min.

5.3 ESTRATÉGIA.

Escolhemos como estratégia a aplicação desta pesquisa aos cursos de pré-vestibulares e o motivo seria o público-alvo o diversificado que se encontra nestes estabelecimentos. Um público composto por alunos que estão por concluir o Ensino Médio, outros que já concluíram recentemente e outra parcela que concluiu a mais de 3 (três) anos.

Outro motivo da escolha dos cursos pré-vestibulares é que ali se encontram, no mesmo espaço, alunos de escolas públicas e privadas. Dentre essas, escolas privadas que escolhem diferentes livros didáticos e que possuem diferentes professores. De forma análoga as escolas públicas que também escolhem diferentes livros e têm diferentes professores, portanto, diferentes abordagens. No caso das escolas públicas ainda temos as que são administradas pelas esferas Estadual e Federal, portanto um público bastante heterogêneo, o que fornece mais abrangência e substância à pesquisa.

5.4 DO RECURSO

O recurso utilizado para realização desta pesquisa foi a aplicação de 2 (dois) questionários. Um questionário voltado aos alunos o qual é composto de 10 perguntas e a qualificação de cada entrevistado; e outro destinado aos professores com 21 questões e a qualificação de cada entrevistado.

O questionário foi escolhido por entendermos que seja um instrumento eficaz na busca de uma diagnose mais precisa na observação de assunto ou estudo de caso, mesmo que saibamos que não seja uma tarefa fácil escolher as perguntas e o público (amostra) que possa lhe trazer alguma conclusão. Sobre os questionários em pesquisas científicas, o Mestre em Administração pela USP, Anivaldo Tadeu(2008), cita em seu artigo o trecho abaixo.

Segundo Parasuraman (1991), um questionário é tão somente um conjunto de questões, feito para gerar os dados necessários para se atingir os objetivos do projeto. Embora o mesmo autor afirme que nem todos os projetos de pesquisa utilizam essa forma de instrumento de coleta de dados, o questionário é muito importante na pesquisa científica(...). Parasuraman afirma também que construir questionários não é uma tarefa fácil e que aplicar tempo e esforço adequados para a construção do questionário é uma necessidade, um fator de

diferenciação favorável. Não existe uma metodologia padrão para o projeto de questionários, porém existem recomendações de diversos autores com relação a essa importante tarefa no processo de pesquisa científica.(ANILVALDO,TADEU, 2008 artigo *O QUESTIONÁRIO NA PESQUISA CIENTÍFICA*)

5.4.1 QUESTIONÁRIO PARA OS PROFESSORES.

O questionário dos professores foi realizado com perguntas fechadas (perguntas ou afirmações que apresentam categorias ou alternativas de respostas fixas e preestabelecidas) e abertas (caracterizam-se por perguntas ou afirmações que levam o entrevistado a responder com frases ou orações) e unidimensionais (tem o objetivo de obter a opinião do entrevistado), assim o entrevistado tinha em apenas um instrumento todas as possibilidades de respostas.

Para a redação das questões, tivemos as seguintes preocupações: utilizar uma linguagem clara, de fácil entendimento, com termos técnicos de conhecimento geral tanto para os professores quanto para os alunos. No questionário dos professores tínhamos o objetivo de obter sua opinião, ouvi-los no que se referem as suas angústias e práticas em relação aos livros didáticos, a aplicação da História da Matemática e o ensino-aprendizado dos logaritmos.

Dentre muitas opções de perguntas que tínhamos, escolhemos as que mais se enquadravam com o perfil do grupo escolhido para essa pesquisa de campo. As questões 1 a 3 e 11 a 21 foram elaboradas por mim e as perguntas 4 a 10 foram extraída da sugestão do MEC na página digital do PNLEM. Tivemos o cuidado de quebrar a sequência, ou seja, mudando os assuntos das perguntas. Numa perguntávamos sobre a História da Matemática, em outra logo a seguir, perguntávamos sobre logaritmo, na sequencia perguntávamos qual a visão do professor sobre o que o aluno achava da matéria, com isso tínhamos o objetivo de tornar o questionário não cansativo, de explorar em vários momentos diferentes itens com mesmo foco a fim de obter do pesquisado a maior qualidade em suas respostas.

Observaremos diversas respostas, interessantes ao longo do trabalho onde nelas observamos a discordância em diversos itens perguntados, o que nos mostra que estávamos no caminho certo. Não queríamos unanimidades, tínhamos o objetivo de explorar o contraditório de saber das angústias que os pesquisados têm sobre os livros didáticos de Matemática, da visão que os professores têm sobre a História da Matemática, como norteiam a utilização dos livros didáticos na sua práxis. As perguntas foram neste eixo com um caráter investigativo, porém sem perder a essência da informação. Segue o questionário 2 que foi aplicado aos professores de Matemática.

	
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO PROFMAT- MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA-SBM Dissertação de Mestrado – Mestrando Diuliano Azeredo Gouvêa	
Pesquisa de campo	
Entrevistado: _____	
Leciona na(s) Instituição(ões) _____ _____	
Segmento(s) <input type="checkbox"/> Ensino Fundamental(2º segmento) <input type="checkbox"/> Ensino Médio <input type="checkbox"/> Graduação <input type="checkbox"/> Pós-Graduação Lato-Sensu <input type="checkbox"/> Pós-Graduação Scriccto-Sensu	
Outros: _____	
Formação. <input type="checkbox"/> Graduação <input type="checkbox"/> Pós-Graduação Lato-Sensu <input type="checkbox"/> Mestrado <input type="checkbox"/> Doutorado <input type="checkbox"/> Outros _____	
Tempo que leciona: _____	

OBJETIVO : Diagnose sobre livros didáticos de Matemática em loco a abordagem dos Logaritmos tendo como eixo norteador a história.

1) Você faz uso do livro didático de Matemática ou já fez uso?

()sim, sempre ()sim, as vezes ()não

2) Você participou da escolha do livro didático de Matemática nas instituições onde leciona. ()sim ()não

3) Qual(is) o(s) livro(s) didáticos que você utiliza na sua práxis?

As perguntas a seguir são sugeridas pelo PNLD(Programa Nacional do Livro Didático)

4) A seleção dos conteúdos é adequada?

5) A sequência com que são apresentados obedece à progressão da aprendizagem planejada na escola? Caso não,justifique.

6) O conjunto de conteúdos, assim como o tratamento didático dado a eles, é adequado para o seu aluno e está de acordo com currículo?

7) A linguagem é clara e precisa?Caso não, justifique?

8) O texto das explicações é acessível para os alunos?

9) As atividades se preocupam em ajudar o aluno a entender o texto das lições?

10) O Manual do professor contribui o suficiente para um melhor uso do material?

Quanto a abordagem dos Logaritmos e a História da Matemática

11) O que você acha da apresentação dos assuntos de Matemática a partir da História da Matemática?

12) Você utiliza a História da Matemática na apresentação dos Logaritmos? Caso sim, de que forma?

13) Nos livros que trabalha a História da Matemática in loco a História dos logaritmos são apresentados de forma clara e sequencial?

14) A definição e as propriedades na sua avaliação são apresentadas de forma adequada?

15) O assunto Logaritmo é associado a outras áreas do conhecimento? Caso positivo, quais áreas do conhecimento? Você vê importância nesta associação?

16) Você acha necessário que o aluno tenha como pré-requisito o assunto exponenciais para o aprendizado dos logaritmos? Justifique sua resposta.

17) Na sua formação, o assunto Logaritmo foi ensinado com o auxílio da história?

18) Na sua formação você teve a integração dos Logaritmos com outras áreas do conhecimento?

19) Você observa em seus alunos apreço pelo assunto?

20) Você acha importante que os cursos de graduação abordem temas a partir também de uma visão histórica?

21) Você acha que os livros didáticos atende suas necessidades na sua prática em sala de aula? Justifique sua resposta.

5.4.2 QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS.

As perguntas selecionadas tem como objetivo de diagnosticar os entrevistados no que se refere à relação de apreço que o aluno tem com a Matemática, como aluno analisa os livros didáticos de Matemática, como o aluno vê o ensino dos logaritmos a partir de viés histórico e termina com uma pequena avaliação de conhecimento do assunto. Segue o questionário 1 que foi aplicado a 300 entrevistados, todos os alunos que estão por concluir ou já concluíram o Ensino Médio.

As perguntas foram escolhidas a partir da minha experiência em sala de aula, onde observei, nestes 12 anos, a dificuldade que o aluno tem sobre o assunto. Entretanto, buscamos desenvolver um questionário que contribuísse diretamente com que estamos discorrendo neste trabalho, para tanto alguns foram observados como: linguagem acessível e clara, textos curtos e diretos, com perguntas em sua maioria fechadas e dicotômicas (com opção “sim” ou “não”) (sete perguntas) de modo a garantir a rapidez no preenchimento e sem que se perca a qualidade nas respostas e o que se pretendia com as mesmas. As questões foram elaboradas com esse objetivo, pois apesar de sabermos que outros questionamentos poderiam ter sido feitos, a princípio, acreditamos que essas perguntas diretas nos dão uma resposta mais objetiva e rápida dentro do universo da pesquisa.

Muitas vezes, e isto infelizmente, questionários amplos e elaborados, os quais são solicitados aos entrevistados, apesar de serem completos, comungam de um apelo bastante negativo por parte dos entrevistados visto que demandam tempo e de sugestões mais profundas acerca de cada item, o que entendemos justificar a escolha destas 10(dez) perguntas em detrimento de outras.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA-PROFMAT
MESTRANDO DIULIANO AZEREDO

Pesquisa de campo

Entrevistado: _____

Instituição onde estuda ou estudou: _____

Série: _____ Se conclui ,que ano concluiu _____

1) Você gosta de matemática? () sim () não

Caso não, Qual seria o motivo () tenho dificuldade com a disciplina

() tenho maior facilidade com disciplinas de humanas

() outros _____

2) Seus professores utilizam ou utilizaram o livro didático para transmitir os conteúdos de Matemática?

() sim () não

3) Seus professores utilizaram a História da Matemática para lhe transmitir o conteúdo de Matemática?

() sim () não

4) Em relação aos logaritmos seu professor fez uso da História da Matemática?

() sim () não

5) O livro didático (caso utilizou) lhe auxiliou no aprendizado de logaritmos?

() sim () não

6) Você fez uso ou faz uso das atividades dos livros didáticos?

() sim () não

7) Você tem curiosidade em saber a utilização e/ou a origem dos conteúdos em Matemática?

() sim () não

8) Quando o livro didático faz menção a outras áreas do conhecimento com ligação com a Matemática, você acha interessante? () sim () não

9) Você lembra o nome do livro didático ou o autor que estudou ou estuda?

() sim () não . Caso sim, qual? _____

10) Você lembra da definição ou de alguma propriedade de logaritmo? () sim () não

Caso sim, descreva no espaço ao lado _____.

Questionário 1: Aplicada aos alunos

5.5. DESCRIÇÃO DA PESQUISA DE CAMPO.

5.5.1 QUALIFICAÇÃO DOS PROFESSORES

Foi criado um código que identificará o professor ao longo da descrição da pesquisa. Utilizaremos P_n, onde $n(1 \leq n \leq 20)$ é a posição da listagem abaixo e seguiu a ordem das entrevista.

Foram entrevistados 20 professores aqui listados e codificados.

Códigos	Entrevistado	Formação ¹	Segmento de atuação ²
P ₁	Leandro Artur de Souza Siqueira	(x)Gr ()Pos ()M ()D ()O	()EF 2° (x)EM ()Gr ()Pos ()M
P ₂	Marcelo Cavalcante de Lucas	()Gr (x)Pos ()M ()D ()O	(x)EF 2° (x)EM ()Gr ()Pos ()M
P ₃	Cláudia Regina S. Mury	(x)Gr ()Pos ()M ()D ()O	(x)EF 2° (x)EM ()Gr ()Pos ()M
P ₄	Marcus Víncius	(x)Gr ()Pos ()M ()D ()O	(x)EF 2° (x)EM ()Gr ()Pos ()M
P ₅	Daniele de Oliveira Siqueira	(x)Gr ()Pos ()M ()D ()O	(x)EF 2° (x)EM ()Gr ()Pos ()M
P ₆	Isabella Correa da Costa	(x)Gr ()Pos ()M ()D ()O	()EF 2° (x)EM ()Gr ()Pos ()M
P ₇	Roger Santana Jordão	(x)Gr ()Pos ()M ()D ()O	()EF 2° (x)EM ()Gr ()Pos ()M
P ₈	Renata da Costa Souza	(x)Gr ()Pos ()M ()D ()O	(x)EF 2° (x)EM ()Gr ()Pos ()M
P ₉	Valdemiro Manoel da Silva	(x)Gr ()Pos ()M ()D ()O	(x)EF 2° (x)EM ()Gr ()Pos ()M
P ₁₀	Luciana Malheiros	(x)Gr ()Pos ()M ()D ()O	(x)EF 2° (x)EM ()Gr ()Pos ()M
P ₁₁	Josinaldo Gonçalves dos Santos	(x)Gr ()Pos ()M ()D ()O	(x)EF 2° (x)EM ()Gr ()Pos ()M
P ₁₂	José Ricardo Domingues Pereira	()Gr ()Pos (x)M ()D ()O	(x)EF 2° (x)EM (x)Gr ()Pos ()M
P ₁₃	Christiane Silva Jansen Narciso Pires	()Gr (x)Pos ()M ()D ()O	()EF 2° (x)EM (x)Gr (x)Pos ()M

P ₁₄	Alexandre Gomes Ribeiro	()Gr (x)Pos ()M ()D ()O	()EF 2º (x)EM ()Gr ()Pos ()M
P ₁₅	Miguel dos Reis Siqueira Neto	(x)Gr ()Pos ()M ()D ()O	(x)EF 2º (x)EM ()Gr ()Pos ()M
P ₁₆	Felipe Mendes Faleiro Boechat	(x)Gr ()Pos ()M ()D ()O	(x)EF 2º (x)EM ()Gr ()Pos ()M
P ₁₇	Fabio Cardoso Marinho	()Gr (x)Pos ()M ()D ()O	(x)EF 2º (x)EM ()Gr (x)Pos ()M
P ₁₈	Rafael de Freitas Lopes	(x)Gr ()Pos ()M ()D ()O	()EF 2º (x)EM (x)Gr ()Pos ()M
P ₁₉	Alexander Pire da Silva	()Gr (x)Pos ()M ()D ()O	(x)EF 2º (x)EM (x)Gr ()Pos ()M
P ₂₀	Giovani Gills	(x)Gr ()Pos ()M ()D ()O	(x)EF 2º (x)EM ()Gr ()Pos ()M

Tabela 1: Qualificação dos professores.

Legenda1 :Gr-Graduação Pós- Pós-graduaçãoLato Sensu M- Mestrado D- Doutorado O-Outros

Legenda 2: EF- Ensino Fundamental EM- Ensino Médio Gr- Graduação M-Mestrado

5.5.2 GRÁFICO DE DISTRIBUIÇÃO DA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES

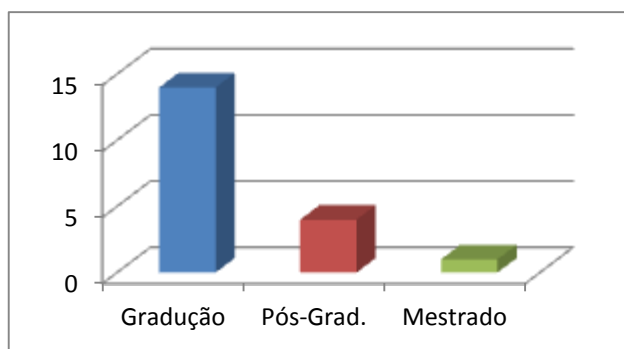


Gráfico 1: Gráfico de distribuição de formação dos Professores

Graduação -14 professores

Pós-Graduação (lato sensu)- 5 professores.

Mestrado- 1 professor.

5.5.3 DISTRIBUIÇÃO QUANTO AO SEGMENTO DE ATUAÇÃO DOS PROFESSORES.

Segmento de Atuação	Número de Professores
Somente Ensino Médio	4
Ensino Fundamental/Ensino Médio	12
Ensino Fundamental/Ensino Médio/Graduação	2
Ensino Médio/Graduação	1
Ensino Fundamental/Ensino Médio/ Pós-Graduação	1

Tabela 2: Distribuição quanto ao segmento de atuação dos Professores.

5.6 ENTREVISTA DOS PROFESSORES

1. Você faz uso de livro didático de Matemática ou já fez uso?

Sim, sempre- 13

Sim, às vezes - 7

Não - nenhum

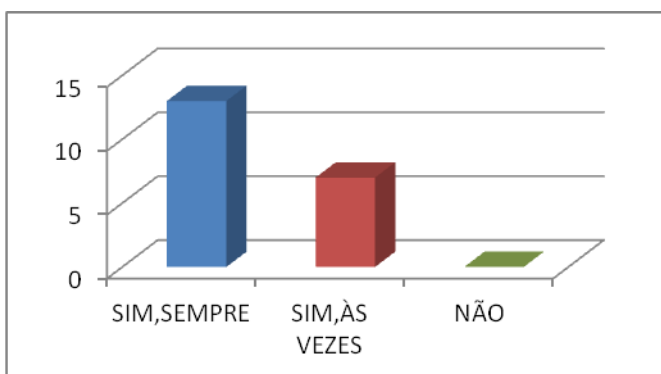


Gráfico2: Gráfico de utilização do livro didático de Matemática.

Análise questão 1.

Fica claro aqui, que o livro didático se consolida, para esse grupo, como um dos mais importantes instrumentos pedagógicos, pois 65% utilizam sempre o livro

didático. Entretanto, nos causa surpresa e preocupação que 35% dos entrevistados utilizam o livro didático às vezes, visto que, os sistemas de ensino estadual, federal assim como a rede privada adotam os livros didático como um dos principais instrumentos pedagógicos em sala de aula o que mostra que uma considerável parte dos professores entrevistados não veem o livro didático como fundamental ferramenta na utilização na sua práxis.

2. Você participou da escolha do livro didático de Matemática nas instituições onde leciona?

Sim - 9

Não - 11

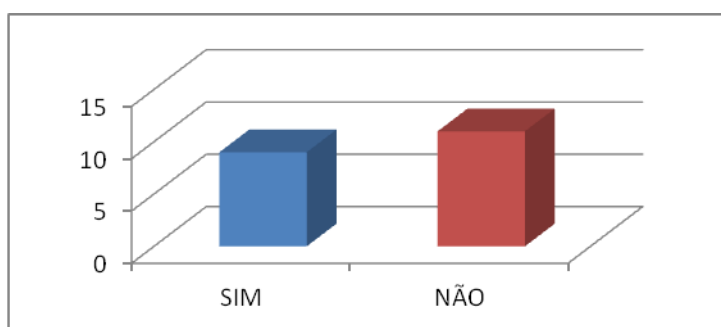


Gráfico3: Gráfico da participação da escolha do livro didático de Matemática nas instituições onde leciona.

Análise questão 2.

O resultado surpreende visto que se livro didático será utilizado pelo professor nada mais coerente que o mesmo participe da escolha deste, o que não acontece com 55% dos entrevistados. Este fato é preocupante, por que acreditamos que é de fundamental importância a participação dos professores na escolha dos livros didáticos de Matemática, assim como das outras disciplinas. Isso deve responder por que 35%(questão 1) dos professores entrevistados utilizam “às vezes” o livro didático o que pode ser um reflexo da rejeição à utilização dos livros didáticos por esta grande parcela de professores, visto que o principal norteador do trabalho pedagógico em sala de aula (professor) por vezes não tem a oportunidade de escolha, o que acreditamos ser uma contradição pedagógica incompreensível.

3. Qual(is) o(s) livro(s) didáticos que você utiliza na sua prática?

Resposta dos Professores.

P ₁	Gelson Iezzi, Antônio dos Santos Machado.
P ₂	Edwaldo Bianchini, Dante
P ₃	Andrini, Bianchini, Castrucci, Iezzi
P ₄	Dante
P ₅	Dante
P ₆	Dante
P ₇	Dante
P ₈	Dante
P ₉	Vários
P ₁₀	Dante
P ₁₁	Dante
P ₁₂	Andrini
P ₁₃	Manoel Paiva, Dante, Gelson Iezzi
P ₁₄	Gelson Iezzi, Coleção SBM
P ₁₅	Edwaldo Bianchini
P ₁₆	Manoel Paiva
P ₁₇	Álvaro Andrinni, Gelson Iezzi
P ₁₈	Gelson Iezzi, Dante
P ₁₉	Bianchini, Dante, Bonjorno
P ₂₀	Dante, Gelson Iezzi, AC Morgado, Antônio Santos Machado

Tabela 3: Livros didáticos escolhidos pelos professores.

Distribuição dos autores de livros didáticos utilizados pelos professores.

Nome do autor	Números de Entrevistados que escolhem esse autor.
Luiz Roberto “Dante”	12
Gelson “Iezzi”	7
Álvaro “Andrini”	3
Edwaldo Bianchini	3
Manoel Paiva	2
Antonio Santos Machado	2
Giovanni “Bonjorno”	1
Giovanni “Castrucci”	1
Coleção SBM	1
A.C. “Morgado”	1

Tabela 4: Tabulação dos livros didáticos escolhidos pelos professores.

Análise questão 3

Dos cinco autores mais escolhidos, três (em negrito) tiveram livros analisados no capítulo 4 (quatro). Observa-se que os autores Luiz Roberto “Dante” (60%) e Gelson “Iezzi”(35%) (as aspas é como o autor é conhecido pelos professores) estão no topo da preferência dos professores (observe que o total pode superar os 100% pois alguns entrevistados indicaram mais de um livro), como vimos esses autores priorizam a História na Matemática na abordagem dos conteúdos e várias vezes os autores fazem interação da Matemática com outras áreas do conhecimento . Acreditamos que esses devam ser alguns dos fatores que conquistem a preferência da maioria do grupo pesquisado.

As perguntas a seguir são sugeridas pelo PNLD (programa nacional do livro didático)

4. A seleção dos conteúdos é adequada?

Respostas dos Professores.

P ₁	Sim
P ₂	Varia de livro para livro
P ₃	Tem se enquadrado
P ₄	Não
P ₅	Nem sempre
P ₆	Sim
P ₇	Sim
P ₈	Sim
P ₉	De acordo com o currículo mínimo, creio que sim.
P ₁₀	Sim, apesar de faltar noções básicas para o aluno.
P ₁₁	Sim
P ₁₂	Nem sempre
P ₁₃	Nem sempre
P ₁₄	Sim
P ₁₅	Sim
P ₁₆	Às vezes não
P ₁₇	Sim
P ₁₈	Não
P ₁₉	Sim
P ₂₀	Sim

Tabela 5: Tabulação qualitativa das respostas da questão 4.

Tabela de Distribuição opinião aferida pela questão 4.

Opinião aferida na questão 4	Números de professores
Sim	13
Às vezes	5
Não	2

Tabela 6: Distribuição opinião aferida pela questão 4.

Análise da questão 4.

Observa-se que não há uma unanimidade no que se refere à abordagem do tema por parte dos professores. Dos entrevistados, 65% afirmam que a seleção dos conteúdos está adequada e que 25% dos entrevistados acreditam que apenas numa parcela destes livros didáticos a seleção dos conteúdos abordados são adequados e 10% dos professores não acham que os conteúdos são adequados, ou seja, o total de 35% dos professores entrevistados não acreditam plenamente na seleção dos conteúdos que são os mesmos que utilizam os livros as vezes. Percentual preocupante, visto que 100% dos entrevistados afirmam utilizar plenamente ou às vezes os livros didáticos (questão1). Recorrendo a questão 2 onde 55% dos entrevistados afirmam que não participam da escolha dos livros que utilizam o que podemos concluir que se os professores não escolhem os livros que utilizam provavelmente não concordam com as escolhas destes livros, portanto a seleção dos conteúdos destes livros deva sofrer tanta crítica por uma importante parcela destes profissionais que são os mesmos que não auxiliam na escolha.

5. A sequência com que são apresentados obedece à progressão da aprendizagem planejada na escola?

Respostas dos Professores.

P ₁	Sim
P ₂	Não. Pois os conteúdos são engessados
P ₃	Não. Pois o Estado, órgão que leciono criou o currículo mínimo, que difere da sequência
P ₄	Não. O coordenador de matemática determina o plano

P ₅	Não. Pois o currículo mínimo, implantado na escola é diferente dada na sequência do livro
P ₆	Sim
P ₇	Sim
P ₈	Sim
P ₉	Não é progressão planejada na escola e sim pelo SEEDUC
P ₁₀	Não. Pois o planejamento curricular nunca fecha um ciclo completo, sempre é apresentada uma nova proposta de conteúdo.
P ₁₁	Sim
P ₁₂	Nem Sempre. Procuo observar a evolução de cada turma
P ₁₃	Não. Na SEEDUC, temos como norteador o currículo mínimo, onde constam conteúdos no 1º ano do EM, que são apresentados nos livros em outras séries, como no 2º ou 3º ano.
P ₁₄	Não
P ₁₅	Sim
P ₁₆	Não tem conteúdos que poderiam ser trocados de ano.
P ₁₇	Sim
P ₁₈	Não. Pois em alguns momentos inverte a ordem e em outros faço um acréscimo
P ₁₉	Sim
P ₂₀	Sim

Tabela 7: tabulação qualitativa das respostas da questão 5.

Distribuição opinião aferida pela questão 5.

Opinião aferida na questão 5	Números de professores
Sim	9
Nem sempre	1
Não	10

Tabela 8: Distribuição opinião aferida pela questão 5.

Análise das opiniões aferidas na questão 5.

Observa-se para os que deram suas opiniões como negativas, 40% culpam o Estado por intermédio de suas Secretarias de Educação em criarem os chamados “currículos mínimos” que são currículos criados pelas mesmas que excluem e mudam a ordem dos conteúdos, o que, segundo os professores, é realizado sem a prévia participação da categoria.

De forma análoga, alguns professores, 12,5% do total dos entrevistados, afirmam que isso também acontece na rede privada onde os donos de escolas, por intermédio de seus coordenadores, determinam a ordem dos conteúdos a serem abordados, não apenas em matemática, mas também em outras disciplinas. Apenas 1 (um) entrevistado relata que altera a ordem de acordo com sua vontade.

Fato este reflete a falta de autonomia que os professores aqui entrevistados sofrem na sua prática. Acreditamos que isso seja um entrave para um ensino-aprendizagem de qualidade, quando se coloca o professor em segundo plano no se refere à participação nos planejamentos e composição de currículos. O professor deve ser, sem sombra de dúvidas, o principal personagem no processo ensino-aprendizagem. Menegolla e Sant’Anna apud Santos (2008) apresentam alguns pontos que mostram a importância do planejamento para atuação do professor em sala de aula o que reafirmamos ser o melhor caminho para um ensino de qualidade.

“- (o planejamento) ajuda o professor a definir os objetivos que atendam os reais interesses dos alunos;

- possibilita ao professor selecionar e organizar os conteúdos mais significativos para seus alunos;

- facilita a organização dos conteúdos de forma lógica, obedecendo a estrutura da disciplina;

- ajuda o professor a selecionar os melhores procedimentos e os recursos, para desencadear um ensino mais eficiente, orientando o professor no como e com que deve agir;

- ajuda o professor a agir com maior segurança na sala de aula;

- o professor evita a improvisação, a repetição e a rotina no ensino;

- facilita uma maior integração com as mais diversas experiências de aprendizagem;

- facilita a integração e a continuidade do ensino;

- ajuda a ter uma visão global de toda a ação docente e discente;
- ajuda o professor e os alunos a tomarem decisões de forma cooperativa e participativa.”(MENEGOLLA E SANT’ANNA, 2001, apud SANTOS, 2008)

6. O conjunto dos conteúdos, assim como os tratamentos didáticos dados a eles, é adequado para o seu aluno e está de acordo com o currículo?

Resposta dos Professores.

P ₁	Sim
P ₂	Não
P ₃	Nem Sempre
P ₄	Não
P ₅	A maior parte sim, mas tenho que fazer adaptações por causa da ordem do planejamento.
P ₆	Não
P ₇	Não
P ₈	Não
P ₉	Sim, dentro das habilidades e competências propostas.
P ₁₀	Sim apesar de fazermos revisão de conteúdos anteriores.
P ₁₁	Sim
P ₁₂	Nem Sempre
P ₁₃	Não. Na SEEDUC, temos como norteador o currículo mínimo, onde constam conteúdos no 1º ano do EM, que são apresentados nos livros em outras séries, como no 2º ou 3º ano.
P ₁₄	Não opinou.
P ₁₅	Algumas vezes não
P ₁₆	No Estado Não
P ₁₇	Sim
P ₁₈	Um pouco, pois sinto falta de algumas abordagens usando o computador, uma vez que dispomos de laboratório.
P ₁₉	Nem sempre
P ₂₀	Sim

Tabela 9: Tabulação qualitativa das respostas da questão 6.

Distribuição opinião aferida pela questão 6.

Opinião aferida na questão 6	Números de professores
Sim	6
Nem sempre/às vezes	5
Não	8
Não opinou	1

Tabela 10: Distribuição opinião aferida pela questão 6.

Análise da questão 6.

Observamos, de forma preocupante, que para uma grande parcela de professores (40%) o conjunto dos conteúdos, assim como os tratamentos didáticos dados a eles não é adequado e, não menos preocupante, 10% dos entrevistados afirmam que estão engessados por seus planejamentos e/ou a instituição onde lecionam, as quais criam currículos que são obrigados a cumprir, o que a nosso ver não acrescenta nenhuma melhoria no processo ensino-aprendizado dos alunos. Planejamento não deve ser sinônimo de engessamento, até mesmo por que entendemos que o professor deva participar do seu próprio planejamento, como discutido na análise da questão 5.

7. A linguagem é clara e precisa? Caso não justifique.

Resposta dos professores.

P ₁	Livros com volume único, às vezes é muito simplificado.
P ₂	Não. Geralmente os livros trazem uma linguagem matemática muito rebuscada
P ₃	Nem sempre, depende do autor, por isso trabalho com autores diferentes.
P ₄	Às vezes sim, às vezes muito breve.
P ₅	Sim
P ₆	Não. Pois a linguagem é muito técnica e não segue o cotidiano do aluno
P ₇	Não, pois segue uma linguagem muito técnica que às vezes não se enquadra no cotidiano

	do aluno.
P ₈	Sim
P ₉	Sim
P ₁₀	Sim, mas nossos alunos estão condicionados a que o professor explique o que fazer.
P ₁₁	Sim
P ₁₂	Sim
P ₁₃	Sim
P ₁₄	Sim
P ₁₅	Sim
P ₁₆	Sim, complemento no caderno.
P ₁₇	Nem sempre. Alguns trazem linguagens muito técnicas para os alunos
P ₁₈	Sim
P ₁₉	Sim
P ₂₀	Sim

Tabela 11: Tabulação qualitativa das respostas da questão 7

Distribuição de opiniões questão 7.

Opinião aferida na questão 7	Números de professores
Sim	13
Às vezes	4
Não	3

Tabela 12: Distribuição opinião aferida pela questão 7

Análise da questão 7.

Dos professores que optaram pela resposta “Não” e “às vezes” cerca de (71,3%) descrevem que o maior dos problemas que apontam era que linguagem dos livros didáticos é técnica e foge do cotidiano do aluno, e 14,3% afirma que os livros simplificam muito o conteúdo, cerca de (14,3%) culpam o aluno de depender

estritamente dos professores para o entendimento do que está sendo abordado nos livros didáticos.

Dos entrevistados, 35% observa algum tipo de “erro”(4 entrevistados “às vezes” e 3 entrevistados “não”) na linguagem utilizada pelos autores nos seus livros didáticos. Dado que nos preocupa e faz refletir sobre esse importante quesito num livro didático que é linguagem. Fica nossa sugestão aos autores que se preocupem muito mais com a linguagem utilizada. importante salientar que esses 35% de entrevistados não concomitantes a o 35% da questão1.

8. O texto das explicações é acessível para os alunos?

Respostas dos professores.

P ₁	Às vezes
P ₂	Nem sempre
P ₃	Nem sempre, depende da base do aluno em interpretação.
P ₄	Não
P ₅	Sim
P ₆	Não
P ₇	Não
P ₈	Sim
P ₉	Sim
P ₁₀	Muitas das vezes faltam exemplos práticos (onde vai ser aplicado o conteúdo)
P ₁₁	Sim
P ₁₂	Sim
P ₁₃	Sim
P ₁₄	Não
P ₁₅	Sim
P ₁₆	Sim

P ₁₇	Nem Sempre
P ₁₈	Sim
P ₁₉	Sim
P ₂₀	Sim

Tabela 13: Tabulação qualitativa das respostas da questão 8.

Distribuição de opiniões questão 8.

Opinião aferida na questão 8	Números de professores
Sim	11
Às vezes/Nem sempre	5
Não	4

Tabela 14: Distribuição opinião aferida pela questão 8

Análise da questão 8.

As respostas deste item mostram uma insatisfação de uma fração considerável dos entrevistados, cerca de 40% que responderam “Não” e Às vezes”. Quando fazemos uma comparação destas respostas com as respostas da questão 7 (A linguagem é clara e precisa? Caso não justifique.) observamos coerência naqueles que responderam “Não” e Às vezes” que em quase em sua totalidade correspondem aos mesmos entrevistados.

Mais uma vez ficamos alarmados como os professores encontram reticências no conteúdo e na sequência de como são apresentadas nos livros didáticos, o que cada vez nos torna claro a necessidade de uma revisão em uma boa parcela desses livros.

Outro dado interessante é que a formação do entrevistado não foi relevante na escolha de uma resposta padrão, visto que temos na amostra professores com formações distintas e mesmas respostas e respostas distintas por professores dados formações equivalentes.

Fica aqui nossa sugestão para os autores que utilizem essas opiniões para melhorar seus textos o tornem mais claros e mais próximos da realidade do aluno.

9. As atividades se preocupam em ajudar o aluno a entender os textos das lições?

Respostas dos professores.

P ₁	Sim
P ₂	Nem sempre
P ₃	Procuram se justificar
P ₄	Não são bem aplicadas
P ₅	Sim
P ₆	Não
P ₇	Não
P ₈	Sim
P ₉	Com certeza
P ₁₀	Nem sempre
P ₁₁	Sim
P ₁₂	Sim
P ₁₃	Sim
P ₁₄	Sim
P ₁₅	Sim
P ₁₆	Sim
P ₁₇	Nem Sempre
P ₁₈	Um pouco. Observo que os livros do PNLD têm exercícios “mais fáceis” comparado com mesmo livro do mesmo autor, quando o mesmo é vendido pela editora.
P ₁₉	Não
P ₂₀	Sim

Tabela 15: tabulação qualitativa das respostas da questão 9.

Distribuição de opiniões questão 9.

Opinião aferida na questão 9	Números de professores
Sim	11
Às vezes	5
Não	4

Tabela 16: Distribuição opinião aferida pela questão 9

Análise da questão 9.

Um percentual muito expressivo, 45% (9 entrevistados) respondeu “Não” ou “Às vezes” destes 6 entrevistados não utilizam o livro didático (questão1), ou seja, não veem no livro didático, no que refere as atividades, formas de que estes possam contribuir plenamente para o aprendizado do aluno.

Outra resposta interessante é dada pelo entrevistado P₁₈ que, segundo o entrevistado, encontra diferenças entre livros de mesmo autor. O livro didático que teria a chancela do PNLD (Programa Nacional do Livro Didático) teria atividades mais fáceis dos que os livros didáticos não chancelados pelo PNLD. Um observação importante que deveria ser apurada em trabalhos futuros e se caso fique confirmado, questionaríamos o motivo de tal diferença.

10. O manual do professor contribui o suficiente para um melhor uso do material?

Resposta dos Professores.

P ₁	Sim
P ₂	Nem Sempre
P ₃	Às vezes sim, mas no geral é sem noção em relação ao tempo, pois parte do pressuposto de que o aluno está bem enquadrado no ano do aluno.
P ₄	Não
P ₅	Não tenho manual do professor (trabalho com livro do aluno)
P ₆	Sim

P ₇	Sim
P ₈	Sim
P ₉	Sim
P ₁₀	Faltam atividades extracurriculares para a abordagem inicial do conteúdo
P ₁₁	Sim
P ₁₂	Sim
P ₁₃	Sim
P ₁₄	Sim
P ₁₅	Sim
P ₁₆	Com certeza, basta o professor ter boa vontade.
P ₁₇	Sim
P ₁₈	Sim
P ₁₉	Sim
P ₂₀	Sim

Tabela 17: Tabulação qualitativa das respostas da questão 10.

Distribuição de opiniões questão 10.

Opinião aferida na questão 10	Números de professores
Sim	15
Às vezes	3
Não	2

Tabela 18: Tabulação quantitativa das respostas da questão 10.

Análise da questão 10

Um percentual considerável dos entrevistados (75%) acredita que os *Manuais do Professor* possam contribuir para a preparação das atividades. Acreditamos ser um fato positivo visto à quantidade de críticas que observamos nas questões anteriores da nossa pesquisa com relação aos livros didáticos.

As questões de 11 a 21 são referentes à: “Quanto a abordagem dos logaritmos e a História da Matemática”.

11. O que você acha da apresentação dos assuntos de Matemática a partir da História da Matemática?

Resposta dos Professores.

P ₁	Bom
P ₂	Podiam ser mais relacionados com o conteúdo, explicitado o conteúdo melhor.
P ₃	Esse conteúdo é interessante, porém cansativo. Geralmente faço um resumo e escolho só duas civilizações, mas no geral não trabalham a base do sistema.
P ₄	Interessante, mas dependendo das turmas eu só digo o básico e resumo.
P ₅	Fica um pouco solto o assunto, nem todos os livros contextualizam, geralmente colocam a frente e a parte.
P ₆	Acho muito interessante
P ₇	É importante, pois nos mostra em que situação esta ferramenta teve grandes aplicações.
P ₈	Não dá tempo
P ₉	É muito relevante, mas eu particularmente quase não a uso.
P ₁₀	Razoável
P ₁₁	Não abordo a história da matemática.
P ₁₂	Sempre que possível gosto de utilizá-la
P ₁₃	Adequados
P ₁₄	Muito bom. É preciso informar de onde vem os conhecimentos para facilitar o entendimento
P ₁₅	Muito bom, o aluno vê que a fórmula que generaliza o assunto, tem fundamentos matemáticos.
P ₁₆	Bom, pois mostra o porquê da necessidade de estudar Matemática.
P ₁₇	Muitos livros não se preocupam em trazer a origem de cada assunto
P ₁₈	Acho importante, pois assim como o aluno pode entender o porquê da existência daquele assunto e porque é importante estudá-lo.

P ₁₉	Válida dependendo da turma
P ₂₀	Interessante, mostra uma forma de pensar, observar e de necessidade de uma época.

Tabela 19: Tabulação qualitativa das respostas da questão 11

Análise da questão 11

O que podemos observar é que a maioria dos entrevistados acha extremamente importante e interessante à utilização da História da Matemática, alguns citam que se utilizam da História da Matemática para transmitir os conteúdos.

Outra parcela, não pequena, resalta a questão do tempo. Relata que seria pouco tempo para transmitir o conteúdo utilizando a História da Matemática, além de frisar o que já tínhamos observado no capítulo 4 (quatro), onde a História da Matemática é abordada separadamente o sem ser relacionada diretamente com o conteúdo. Algo que juntamente questionamos, pois acreditamos que uma prévia introdução histórica demandaria apenas poucos minutos para abordagem dos conteúdos de Matemática. Um fato bem mais possível deve ser o de pouco conhecimento apresentado pelo professor, bem como a dificuldade de tais conteúdos.

12. Você utiliza a História da Matemática na apresentação dos logaritmos? Caso sim, de que forma?

Respostas dos Professores.

P ₁	Não
P ₂	Não. Pois os tempos de aula da grade não permitem explorar tais assuntos
P ₃	Como informei acima, dependendo da turma trabalho algumas bases geralmente incluo sistema binário. Às vezes peço para criarem sistema de numeração
P ₄	Sim, para entusiasamá-los primeiro conto a histórico de Gauss e depois dos inversos e de potência
P ₅	Não
P ₆	Não
P ₇	Não

P ₈	Não
P ₉	Não
P ₁₀	Sempre que possível em destaca o nome da matemática com a utilidade da época.
P ₁₁	Não
P ₁₂	Na apresentação não
P ₁₃	Sim, trazendo a história e permitindo a discussão em sala de aula sobre o uso de conceitos de logaritmo na história e na contemporaneidade.
P ₁₄	Não se aplica
P ₁₅	Sim, fazendo referência (nº decimais, potenciação e operações inversas)
P ₁₆	Infelizmente não
P ₁₇	Não
P ₁₈	Sim, por exemplo, explico a motivação que proporcionou a existência dos logaritmos como contas de multiplicar e dividir (ora muito grande ou ora muito pequenas)
P ₁₉	Às vezes apresentado as tabulações egípcias
P ₂₀	Não

Tabela 20: Tabulação qualitativa das respostas da questão 12.

Análise da questão 12

Observamos que impressionantes 80% dos entrevistados não fazem uso da História da Matemática para transmitir o conteúdo logaritmos, o que no mínimo é uma contradição quando comparamos com a questão 11(O que você acha da apresentação dos assuntos de Matemática a partir da História da Matemática?) onde a grande maioria achava importante a aplicação da História da Matemática, ou seja, é bom, mas não utilizo. Acreditamos que a falta de conhecimento sobre a História da Matemática, visto que grande parte destes docentes não teve em sua formação a apresentação dos conteúdos com uma visão histórica e o fato de que os livros didáticos utilizados por estes docentes, dentre eles alguns aqui analisados não colaboram de forma efetiva com a práxis destes.

13. Nos livros que trabalha a História da Matemática in loco a História dos logaritmos é apresentada de forma clara e sequencial?

Resposta da questão 13

P ₁	Sim
P ₂	Não
P ₃	Não
P ₄	Não tem. Quando fala é só por exemplos
P ₅	Sim
P ₆	Não
P ₇	Não o bastante
P ₈	Sim
P ₉	Sim
P ₁₀	Sim
P ₁₁	Sempre tento usar nas avaliações definições e propriedades
P ₁₂	Sim
P ₁₃	Sim
P ₁₄	Sim, porém para os alunos creio que seja muito complicado
P ₁₅	Sim
P ₁₆	Poderia ser um pouco mais detalhada, para facilitar os alunos
P ₁₇	Sim
P ₁₈	Um pouco
P ₁₉	Sim
P ₂₀	Sim

Tabela 21: Tabulação qualitativa das respostas da questão 13.

Análise da questão 13

Cerca de 60% dos entrevistados acreditam que a História dos Logaritmos é abordada de forma clara e sequencial, 35% respondeu “sim” sem justificar suas

respostas e apenas 5% dos entrevistados acredita que os livros didáticos deveriam detalhar mais a História dos Logaritmos para tornar mais fácil a compreensão do assunto.

Acreditamos que os livros didáticos deveriam explorar mais a História dos logaritmos, introduzi-la como eixo na abordagem do assunto e não separá-la como nota no início ou final da abordagem como se fosse algo estanque do assunto e sem importância. Este simples fato motivaria tanto o professor quanto o aluno em dispensar parte de seu tempo no estudo deste importante assunto dentro da Matemática.

14. A definição e as propriedades na sua avaliação são apresentadas de forma adequada?

Resposta dos Professores.

P ₁	Sim
P ₂	Não
P ₃	Não
P ₄	Meu coordenador exige pelo menos uma questão assim e com isso fez que adotasse como critério em minha prova
P ₅	Não
P ₆	Não
P ₇	Não
P ₈	Sim
P ₉	Não conheço (?)
P ₁₀	Sim
P ₁₁	Sim
P ₁₂	Sim
P ₁₃	Sim
P ₁₄	Sim, nos livros que uso para meu estudo
P ₁₅	Sim
P ₁₆	Sim

P ₁₇	Não muito clara mais sequencial
P ₁₈	Um pouco
P ₁₉	Sim
P ₂₀	Sim

Tabela 22: Tabulação qualitativa das respostas da questão 14.

Análise da Questão 14.

Dos entrevistados 50% diz que a definição e as propriedades são apresentadas de forma adequada, este grupo contempla todos os professores que não utilizam ou utilizam às vezes o livro didático. Um percentual que consideramos baixo pela sua relevância, pois, acreditamos que a definição e as propriedades são de certa forma o cerne o ensino-aprendizado dos logaritmos.

Um olhar mais atento para este fato remete-nos a um questionamento: “Seria este o fato determinante para a dificuldade dos alunos memorizarem as propriedades e a definição dos logaritmos?”.

Essa dificuldade é contatada pela falta de conhecimento com relação a definições ou propriedades pode ser verificada na questão 10 feita aos alunos.

Já podemos verificar que o baixíssimo percentual de alunos lembra-se de alguma definição ou propriedade de modo correto.

15. O assunto Logaritmo é associado a outras áreas do conhecimento? Caso positivo, quais áreas do conhecimento. Você vê importância nesta associação.

Respostas dos professores.

P ₁	Física e química
P ₂	Em alguns livros. O estudo do logaritmo é usado na cultura de bactérias
P ₃	Sim informática, sim
P ₄	Industrial
P ₅	Muito raro. Eu sempre tento associar com a prática, mas é difícil ver em livros uma associação no logaritmo; é visto mais gráfico e propriedades.

P ₆	Sim física
P ₇	Em física
P ₈	Sim, é importante que se façam associações
P ₉	Eu não faço associações
P ₁₀	Química
P ₁₁	Sim
P ₁₂	Sim, principalmente na física, química e biologia
P ₁₃	Sim. Informática, administração, outros
P ₁₄	Sim, claro. Este cálculo facilita a resolução de infinitas situações de problemas, onde podemos substituir números com \log_e , \log_{10}
P ₁₅	Sim, problemas que envolvam situações do cotidiano
P ₁₆	Não sempre trabalhei somente o conteúdo puro
P ₁₇	Sim. P.G
P ₁₈	Sim, ao cálculo de PH, em sismologia e com o cálculo de área abaixo do gráfico com o valor do logaritmo (no caso um valor aproximado)
P ₁₉	Não; sim
P ₂₀	Sim. Física, Química. É claro, mostra que a matemática também é aplicada em outras áreas

Tabela 23: Tabulação qualitativa das respostas da questão 15.

Análise da questão 15

Nesta questão 95% dos entrevistados conseguem ver associação com outras áreas do conhecimento o que acreditamos ser extremamente importante para transmissão do conteúdo, pois como já dito torna o conteúdo mais interessante e próximo da realidade do aluno.

Ao longo dos anos, a Matemática vem sendo utilizada em todas as áreas de atuação da científica e tecnológica. A importância da matemática se expandiu motivada pela crescente necessidade de gestão de recursos escassos e de bens de consumo e administração de tecnologia nas áreas de computação e telefonia, além da compreensão de fenômenos e mecanismos sofisticados.

Áreas como a biologia, a biotecnologia e a medicina utilizam a Matemática para desenvolvimento. Além disso, a Matemática Industrial agrega cada vez a matemática envolvida na resolução de problemas reais com as técnicas computacionais. Grande parte da produção Matemática atualmente está vinculada à sua capacidade de resolver problemas de outras áreas do conhecimento, tendo como principal recurso instrumentos computacionais. Hoje a Matemática compreende todas as ciências e engenharias, encontrando também espaço na administração economia e finanças.

Fica claro assim a importância que o livro didático tem em correlacionar não apenas os logaritmos, mas, de forma geral a Matemática com outras áreas do conhecimento.

16. Você acha necessária que o aluno tenha como pré-requisito o assunto exponenciais para o aprendizado dos Logaritmos? Justifique sua resposta.

Respostas dos professores.

P ₁	Não só equações exponenciais, mais um resumo geral de potenciação
P ₂	Sim, pois o logaritmo, em sua definição usa uma equação exponencial
P ₃	Sim, pois trata da base que o sistema trabalha
P ₄	Claro que sim, devido suas propriedades ajuda sim
P ₅	Sim, pelas propriedades e pela própria origem do logaritmo
P ₆	Sim pois através de exponenciais os alunos irão compreender melhor os logaritmos
P ₇	Sim, pois é uma porta de entrada ao entendimento dos logaritmos
P ₈	Sim
P ₉	Creio que sim. O aluno com conhecimento de exponenciais obviamente conhece potências que são muito importantes para o aprendizado
P ₁₀	Com certeza, para manter uma linha de raciocínio.
P ₁₁	Sim
P ₁₂	Sim, é importante entender que é possível resolver, por exemplo, a equação $2^x = 5$
P ₁₃	Sim, pois facilita o entendimento.
P ₁₄	Sim, pois seria complicado explicar log com suas bases , já que a definição de logaritmo

	inclui uma exponencial
P ₁₅	Sim, no mínimo para entender operações inversas
P ₁₆	Com certeza, pois a base do logaritmo é a potência e suas propriedades
P ₁₇	Sim, pois as operações recaem sobre as exponenciais
P ₁₈	Sim, pois ele passa a entender o porquê a equação $2^x = 15$ (por exemplo) tem solução, embora ela não possa ser obtida pelo menos usadas na exponencial
P ₁₉	Sim, Pois são operações inversas
P ₂₀	Sim. Toda operação tem a sua operação inversa

Tabela 24: Tabulação qualitativa das respostas da questão 16.

Análise da questão 16

Impressionantes 100% dos entrevistados acham importante a abordagem sequencial, tendo assunto anterior aos “logaritmos” os “exponenciais”, o que reflete o modo pelo qual os entrevistados foram ensinados e como respeitam a sequência imposta pela maioria dos livros didáticos.

O resultado é justificado pela sequência tradicional dos livros que colocam os exponenciais sempre antes dos logaritmos, deixando fora desse contexto a abordagem aritmética a qual se utiliza as progressões aritmética e geométricas para construção dos conceitos, além de excluírem a protasférese como início de toda construção histórica dos logaritmos.

17. Na sua formação, o assunto logaritmo foi ensinado com o auxílio da história?

Resposta dos Professores

P ₁	Não
P ₂	Não
P ₃	Sim
P ₄	Não
P ₅	Não

P ₆	Sim
P ₇	Sim
P ₈	Não
P ₉	Não
P ₁₀	Não lembro
P ₁₁	Não
P ₁₂	Não lembro
P ₁₃	Não
P ₁₄	Sim, na licenciatura
P ₁₅	Sim
P ₁₆	Não , até que queria
P ₁₇	Não me lembro
P ₁₈	Com aluno do ensino médio, não. Com o graduando, sim
P ₁₉	Não
P ₂₀	Não

Tabela 25: Tabulação qualitativa das respostas da questão 17.

Análise da questão 17

Talvez essa questão nos responda o porquê da dificuldade dos professores em ensinar o assunto logaritmo a partir da História da matemática, a sua formação seria uma das respostas, pois se o professor não aprende dessa forma. Como podemos querer que ensine a partir do que não aprendeu?

Não se pode negar que a formação do professor seja uma das maiores lacunas para melhoria da educação no nosso país. Assim sendo, se faz necessário uma reformulação do currículo de nossas universidades, além de uma cobrança maior, por parte do MEC, para que este conteúdo seja ensinado e de modo adequado em matemática no Brasil.

No que se refere a formação do professor de matemática acompanhamos o professor Jaime Carvalho da Universidade de Coimbra onde apresenta a valiosa opinião do professor Miguel de Guzmán sobre o tema. Segue o trecho.

No ensino superior parece-me inquestionável que não deve haver formação que não inclua história da matemática. Miguel de Guzmán afirma a propósito dos cursos de ensino superior: "El complemento esencial en la formación de un matemático es, a mi entender, un conocimiento profundo de la historia de la matemática. Porque, como ya he dicho, estamos muy cerca de los grandes matemáticos del pasado. Es el equivalente en filosofía a la historia de las ideas. La visión histórica de la matemática es extraordinariamente útil incluso para aquel cuyo interés es exclusiva o predominantemente técnico, es decir, para aquel que dice interesarse prioritariamente por los problemas abiertos en su campo de trabajo. Cualquier objeto matemático suele nacer en estado de simplicidad. La complicación posterior que alcanzan muchas teorías oscurece frecuentemente las ideas iniciales y las hace opacas y poco penetrables a quien trata de obtener de ellas la visión unitaria e integradora que es preciso poseer para trabajar con eficacia en el campo. Acudir con interés a los orígenes del objeto propio de estudio proporciona una luz especial que ilumina muchos elementos que de otra forma no se interpretan correctamente. En matemáticas, como en cualquier otra ciencia, tienen perfecta validez las palabras de James Clerk Maxwell: "Es de gran utilidad para cualquier estudiante de cualquier campo leer las ideas originales sobre tal materia, pues la ciencia se asimila más perfectamente cuando está en estado naciente". (<http://www.mat.uc.pt/~jaimecs/pessoal/histmatprogr1.html> acceso dia 04/05/2013 às 22h 45min).

18. Na sua formação você teve a integração dos logaritmos com outras áreas do conhecimento?

Resposta dos professores.

P ₁	Sim, como citado acima Física e química
P ₂	Não
P ₃	Sim
P ₄	Não
P ₅	Não
P ₆	Sim
P ₇	Sim
P ₈	Sim, em cálculo
P ₉	Não
P ₁₀	Sim

P ₁₁	Não
P ₁₂	Não lembro
P ₁₃	Não
P ₁₄	Sim, somente na licenciatura
P ₁₅	Sim
P ₁₆	Não
P ₁₇	Não
P ₁₈	Sim, tanto para os alunos do Ensino médio, quanto na graduação
P ₁₉	Não
P ₂₀	Sim. Física e química

Tabela 26: Tabulação qualitativa das respostas da questão 18.

Análise da questão 18

De forma análoga a análise da questão anterior (questão 17) o que o professor ensina deve ser o que aprendeu, portanto se o docente (quando aluno) é ensinado a partir de uma concepção, provavelmente reproduzirá esse mesmo modelo para seus alunos. Esse grupo contempla todos os entrevistados que não utilizam a História da Matemática para transmissão do conteúdo (questão 12). É o que podemos observar na descrição de Gilberto Teixeira expressa no trecho abaixo.

O que é ensinado depende dos conhecimentos de quem ensina, mas como é ensinado, dependerá fundamentalmente da compreensão da forma como as pessoas aprendem e da habilidade de aplicar essa compreensão. A psicologia da aprendizagem, isto é, o estudo do comportamento das pessoas como aprendizes, é tão necessário ao professor como a fisiologia para o médico. É facilmente compreensível que antes do professor se engajar na tarefa de ensinar, ele deve ter um conhecimento profundo do assunto que se propõe a ensinar. Esta é uma verdade aceita por todos. O que é, porém, dificilmente compreendido e reconhecido, é que a simples transmissão de uma informação ou conhecimento não pode ser considerado como ato de "Ensinar", pois nada garante que tenha ocorrido a APRENDIZAGEM. Muitos professores dispõem enorme esforço na transmissão de informações aos alunos julgando que quanto maior o volume de assuntos for abordado tanto mais os alunos aprenderão. Infortunadamente o que acontece é muito diverso. Já há

enorme quantidade de experiências e pesquisas demonstrando que a simples aquisição de informações, independentemente de compreensão e participação é suficiente para influenciar uma mudança de procedimento ou não é devidamente fixada para posterior aplicação e conseqüentemente não assegura que ocorra a APRENDIZAGEM .(TEIXEIRA, GILBERTO, site <http://www.serprofessoruniversitario.pro.br/módulos/ensino> acesso dia 21/04/2013 às 2:31)

Assim observando as respostas apresentadas (50%) conseguimos compreender o porquê de o docente ter tanta dificuldade em transmitir os conteúdos interagindo com outras áreas do conhecimento.

19. Você observa em seus alunos apreço pelo assunto?

Resposta dos Professores.

P ₁	Sim
P ₂	Não
P ₃	Não
P ₄	Sempre procuro diversificar minha aulas
P ₅	Não
P ₆	Em alguns alunos sim
P ₇	Não
P ₈	Sim
P ₉	Sim
P ₁₀	Não
P ₁₁	Não muito
P ₁₂	Não
P ₁₃	Sim, após o entendimento da importância desse aprendizado e suas aplicações
P ₁₄	Não se aplica
P ₁₅	Com muitas dificuldades
P ₁₆	Não, só pela música que fiz para eles entenderem melhor o processo que se resolve com logaritmo.

P ₁₇	Não
P ₁₈	Sim
P ₁₉	Não
P ₂₀	Não

Tabela 27: Tabulação qualitativa das respostas da questão 19.

Análise da questão 19.

Observamos que 55% dos docentes entrevistados identificam que seus alunos tem apreço por logaritmos, o que seria muito bom, porém isso não se transforma em resultados positivos nas avaliações aplicadas nos alunos sobre o assunto.

Acreditamos que os docentes precisam aproveitar esse apreço a disciplina, trazendo o aluno a refletir sobre este tema, trazendo para o aluno significado do conteúdo estudado. Devemos traçar estratégias para alcançarmos os outros alunos que não mantém tal diletismo pela disciplina, pois se cerca de 45% dos professores observa que os alunos não tem apreço pela disciplina, estamos falando de centenas ou talvez milhares de alunos num universo considerado pequeno de professores.

Os alunos que não tem bons desempenhos na disciplina tendem a rejeitá-la. Não podemos, com isso maquiagem as avaliações para fazer com que os resultados sejam melhores, somente para que os alunos passem a ter apreço pela disciplina. Devemos, por outro lado, ser mediadores do ensino-aprendizado fazendo que o aluno passe gradativamente a ter uma melhor relação com o conteúdo ensinado. Segundo Jorge e Bernardes (2011) reforçam esse posicionamento como podemos observar no trecho abaixo.

O aluno que obtém maus resultados na disciplina de Matemática pode dar origem a uma concepção negativa sobre os conteúdos, levando-o a adotar comportamentos contraprodutivos quando envolvido em um ambiente que não propicie um desempenho adequado aos objetivos do ensino-aprendizagem de Matemática. (JORGE e BERNARDES, 2011)

20. Você acha importante que os cursos de graduação abordem temas a partir também de uma visão histórica?

Resposta dos Professores.

P ₁	Não muito, o mercado é muito competitivo
P ₂	Sim
P ₃	Sim achei isso muito vago na graduação
P ₄	Sim, não só cumpri-las na disciplina História da matemática mas sim, que os professores se atualizem
P ₅	Sim
P ₆	Acho importantíssimo
P ₇	Sim
P ₈	Sim
P ₉	Sim, o conhecimento precisa ser amplo
P ₁₀	Com certeza, a história da matemática tem que ser inserida a cada instante
P ₁₁	Sim
P ₁₂	Sim
P ₁₃	Sim
P ₁₄	Sim, claro. O profissional da educação deve ter seu conhecimento
P ₁₅	Sim
P ₁₆	Sim, nos ajudaria até para planejar melhor nossa aulas
P ₁₇	Sim
P ₁₈	Com certeza
P ₁₉	Não
P ₂₀	Não

Tabela 28: Tabulação qualitativa das respostas da questão 20.

Análise da questão 20.

Dos entrevistados 90% acreditam na importância da história da matemática ser ensinada na graduação. Como salientado anteriormente, acreditamos que este tópico

deva ser abordado de maneira mais adequada e profunda nas cadeiras oferecidas pelos cursos de graduação nas áreas de matemática e ciências.

Na questão 17 perguntamos sobre os logaritmos e a história da matemática, naquele momento como vimos à maioria afirmava que não tiveram em sua formação o estudo dos logaritmos com o auxílio da história, o que é um fator importante, porém não justifica lecionarmos o assunto dos logaritmos sem o apoio da história. Ideia que é apoiada quando fazemos a correlação dos professores que ensinam com um viés histórico com aqueles que responderam que enxergam apreço dos alunos pela disciplina, pois grande parte dos entrevistados destes conjuntos é coincidente. O professor deve buscar melhor se capacitar, e não qualquer fato para justificar sua falta de conteúdo. Segundo Cassiane Schmidt reflete sobre o que descrevemos no trecho abaixo.

O professor necessita ser considerado um profissional pesquisador sim! Mais do que qualquer outra profissão a educação exige um trabalho de pesquisa constante e ininterrupto, o tipo de trabalho que não termina nunca. Sem a pesquisa o trabalho docente fica seriamente comprometido, haja vista que é através da pesquisa que encontramos o caminho promissor para criar uma nova postura frente ao grande desafio da busca pelo conhecimento. O professor que adota uma postura crítica frente aos conteúdos que pretende **trabalhar** com seus alunos está articulando seu currículo a favor da aprendizagem e não restringindo seu trabalho ao mero repasse de informações. Durante muito tempo e, infelizmente ainda hoje, muitos professores acabam por assumir uma postura neutra em relação ao conteúdo a ser estudado com seus alunos, o que por sua vez, acaba sendo responsável pelo desinteresse dos alunos em estudar determina do assunto. Tudo na vida precisa fazer sentido, quando não encontramos sentido no que estamos fazendo, automaticamente perdemos o interesse e ficamos desmotivados. Do mesmo modo alunos e professores precisam encontrar sentido no que fazem.
(http://www.recantodasletras.com.br/autor_textos.php?id=36224 acesso dia 5/04/2013 às 2:32h).

21. Você acha que os livros didáticos atendem suas necessidades na sua prática em sala de aula? Justifique sua resposta.

Resposta dos professores.

P ₁	Às vezes recorro a outros livros
P ₂	Não. Pois trazem o assunto teórico de forma simplificada e exercícios de grau elevado de dificuldade.
P ₃	Usando vários autores ao mesmo tempo, sim
P ₄	Não. Principalmente com o auxílio pedagógico acho fraco de ideias de abordagem em sala, focando às vezes só no gabarito.

P ₅	A maioria sim, utilizo os livros sempre fazendo adaptações
P ₆	Sim. Eles são ferramentas que auxiliam bastante
P ₇	Não apenas faz com que os alunos criem uma forma mecânica de resolução
P ₈	Sim, ultimamente as edições tem se preocupado em contextualizar o conteúdo, além de justificar a importância e aplicações dos temas abordados.
P ₉	Sim. Utilizo-os de forma que possamos desenvolver o lógico de exercícios diversos
P ₁₀	Tento abordar somente os exercícios, pois o conteúdo faz uma coletânea de informações de vários autores.
P ₁₁	Não é preciso mais atividades relacionadas com o dia a dia dos alunos
P ₁₂	Sim, hoje é possível ser autodidata e, neste sentido o livro é fundamental.
P ₁₃	Não, pois temos que adaptar os assuntos abordados nos livros para cada turma e seu contexto.
P ₁₄	Não se aplica. Mas para estudo, utilizo muito o Gelson Fezzi, Dante e SBM em especial.
P ₁₅	Não totalmente, usamos outros como apoio.
P ₁₆	Sim, quando se pega um pouco do conteúdo em cada livro, pois somente em um eu acho complicado
P ₁₇	Não. Vejo livro didático só como consulta para o aluno fora da escola. Na aula, basicamente, é para fazer os exercícios indicados pelo professor.
P ₁₈	Não, pois podia fazer um aprofundamento um pouco maior.
P ₁₉	Não, sempre falta algo a completar.
P ₂₀	Sim. Há uma linha teórica, exercícios resolvidos de aprendizagem e questões de vestibulares

Tabela 29: Tabulação qualitativa das respostas da questão 21.

Análise da questão 21

A maior parte dos entrevistados utiliza o livro didático apenas como lista de exercícios, o que mostra a subutilização do livro didático, nos quais vemos que grande parte do conteúdo é deixado de lado. Fica claro que temos uma lacuna entre o que os autores escrevem e o que os professores querem ler. Uma das justificativas desta postura de rejeição dos docentes à teoria encontrada nos livros didáticos seria a busca do professor por uma autonomia pedagógica que pode ser externada por criar alternativas para essa autonomia.

Dos entrevistados que responderam negativamente esta questão cerca de 88,8% (8 entrevistados dos 9 entrevistados) destes responderam não utilizar ou utilizar às vezes o livro didático (questão 1).

Ainda não se pode esquecer, que como já vimos em outra questão (2), grande parte dos professores (8 entrevistados) não escolhem os livros didáticos que utilizam e, é claro, isso pode ser também um fator importante dessa rejeição.

5.7 DOS ALUNOS

Foi criado um código que identificará o aluno ao longo da descrição da pesquisa. Utilizaremos A_n , onde n ($1 \leq n \leq 300$) é a posição da listagem abaixo e seguiu a ordem dos entrevistados.

Foram entrevistados 300 alunos aqui listados e codificados

Cód.	Entrevistado	Instituição	Pública	particular	concluído	concluinte
A ₁	Wallace Oliveira	C. E. Albert Sabin	x			x
A ₂	Rodrigo Arantes	Colégio Líder		X		
A ₃	Rute S. do Nascimento	Sgt Antônio Ernestro			X	
A ₄	Lucas de Jesus da Silva					x
A ₅	Andréia Silva Santos	Curso Intelecto		X		x
A ₆	Cezar Magalhaes P. Neto	CTUR	x		X	
A ₇	Rayane M. M. da Silva	Irineu José Ferreira	x			x
A ₈	David Edson de C. Silva	Colégio Pedro II	x		X	
A ₉	Millena Craveiro da Costa	Centro Educacional Califórnia		X		x
A ₁₀	Marcelo Santos de Deus Junior	ETERJ		X	X	
A ₁₁	Erick Henrique S, de	Miécimo da	x			

	Menezes	Silva				
A ₁₂	Letícia de Almeida P. da Silva	ETE Adolpho Bloch	x		X	
A ₁₅₃	Gleicijane Pernandes da Silva	C.E. Albert Sabin	x			x
A ₁₄	Fábio Antonio V. da Cruz	ETE Visconde de Mauá	x			x
A ₁₅	Charles dos S. Suza	ETEVM	x		X	
A ₁₆	Karina Martins	Elite		X		x
A ₁₇	Gustavo Fontes	Elite		X		x
A ₁₈	Thailany Cristina F. Muniz Alves	I.E. Sarah Kubitschek	x			x
A ₁₉	Letícia Mendes	Colégio Halley		X	X	
A ₂₀	Laura de O. Souza	Faetec	x		X	
A ₂₁	Alex Rodrigues de Souza	E.E. Professor Carvalhaes MG	x		X	
A ₂₂	Aerson Gonçalves Junior	ETERJ		X		x
A ₂₃	Suzana Vidal Cardoso	ETERJ		X	X	
A ₂₄	Hebert Vinícius Silva Leal	Instituto Analice		X	X	
A ₂₅	Bruna Victória	IESK	x			x
A ₂₆	Thuane R. Garcez	CAEL		X	X	
A ₂₇	Nathalia D. da Silva	C.E. Fonseca Martins		X	X	
A ₂₈	Creison Maique Nunes	E.E. Edmundo Pena	x		X	
A ₂₉	Karolina França	MV1 Total		X		x
A ₃₀	Bruno Nunes de Andrade	Jeanette S. L. Mamarino	x		X	
A ₃₁	Isabella Rodrigues Campos	C. E. Albert Sabin	x			x

A ₃₂	Letícia Ramos de Souza	Colégio Gumar Vingren		X		x
A ₃₃	Vinícius Rodolfo C. O de Melo	CAEL		X	X	
A ₃₄	Eric Nascimento Angelim	CAEL		X		x
A ₃₅	Igor Wagner Lessa Martins	CAEL		X		x
A ₃₆	Wallace Mendes dos Santos	Jeanette S. L. Mamarino	x		X	
A ₃₇	Marcelo de Oliveira Castro	CIEP Mario Quinatana	x		X	
A ₃₈	Juliana de Assis Ferreira	C.E. Albert Sabin	x		X	
A ₃₉	Julia B. D. Alves	IESK	x			x
A ₄₀	Ana Beatriz A. Macedo	C.E. Albert Sabin	x			x
A ₄₁	Paulo Felipe R. B. Alexandrino	CTUR	x			x
A ₄₂	João Pedro da Silva Souza	CTUR	x			x
A ₄₃	Romário Vieira Nelvo	Xxxxxx				
A ₄₄	Sara Ferreira Abud	C.E. Miécimo da Silva	x		X	
A ₄₅	João Pedro Catizano Fortunato	CIEP Maria Wernek de Castro	x		X	
A ₄₆	Luciano Alves Ribeiro	CTUR	X			X
A ₄₇	Ana Cláudia de Araújo	CTUR	X			x
A ₄₈	Isabela Assunção	E.T.E. Visconde de Mauá	x			x
A ₄₉	Janille	CTUR	x			x
A ₅₀	Fabiane Carneiro Soares	ETE Adolpho Bloch	x		X	

A ₅₁	Gabriel da Silva Barbosa	Colégio Cristo Rei		X		x
A ₅₂	Maria Clara Garcia Moreira	Colégio Cristo Rei		X		x
A ₅₃	MONara da Silva Vilela Rosa	C.E. Albert Sabin	x			x
A ₅₄	Jéssica Inácio de Souza Silva	Liceu Campo Grande		X		x
A ₅₅	Thais de Freitas Ferreira	CE Liberdade	x			
A ₅₆	Suelen S. Mariano	CAEL		X	X	
A ₅₇	Luana Carine Santos de Freitas	ETE Ferreira Viana	x		X	
A ₅₈	Luis Antonio	UESF	x		X	
A ₅₉	Raysa Ribeiro Barboza	CAEL		X		x
A ₆₀	Allan Johny G. S. Machado	CEPFA Raja Gabaglia	x		X	
A ₆₁	Karine Custódio Hortencio da Silva	CIEP 433 Togo Renan Soares Kamela	x			x
A ₆₂	Nycolle da S. Viana	Colégio Antônio de Padua		X	x	
A ₆₃	Ghandara dos Santos Matias	C.E. Miécimo da Silva	x			x
A ₆₄	Thaise Christine	Somec		X	X	
A ₆₅	Rebeca Mendes	C.E. Albert Sabin	x		X	
A ₆₆	Maria Clara Vieira da Silva	CIEP Olímpio Marques	x			x
A ₆₇	Giovana Souza Cunha	Colégio Afonso Celso		X		x
A ₆₈	Monique Lima dos Santos Bezerra	C.T.E. Miécimo da Silva	x			x
A ₆₉	Thais Moura Melo	C.T.E. Miécimo	x			x

		da Silva				
A ₇₀	Tayane Botelho dos Santos	CTUR	x		X	
A ₇₁	Gabriel do Bonfim Amaro	Colégio Nossa Senhora do Rosário		X		x
A ₇₂	Rodrigo Hull	Colégio A. Campo Grande		X		x
A ₇₃	Mateus Sarmento Coelho	Colégio A. Campo Grande		X		x
A ₇₄	Mariana de Assis Gomes	C.E.Albert Sabin	x			x
A ₇₅	Bruna Soares Silva Carvalho	CAEL		X		x
A ₇₆	Lucas Marques Pereira	CTUR	x			x
A ₇₇	Digo F. Reia da Silva	CAEL		X		x
A ₇₈	Gabryelle Santos Gripp	CE Jorge Zarur	x		X	
A ₇₉	Nathalia da Fonte Faria	CIEP 225 Mario Quinatana	x			x
A ₈₀	Lauane Vitória Camara	CIEP Togo Renan	x			x
A ₈₁	Diego Rodrigues Barbosa	ETERJ		X	X	
A ₈₂	Priscila S. Barbosa Ribeiro	Sara Kubitschek	x		X	
A ₈₃	Mariana Rodrigues da Silva	MV1		X		x
A ₈₄	Bianca Goes	MV1		X		x
A ₈₅	Patrícia Soares da Silva	Apollo 12		X	X	
A ₈₆	João Pedro Sabag Lira	FAETEC	x		X	
A ₈₇	Arthur Gabriel C. de Araújo	Jeaneth S. C. Manarino	x		X	
A ₈₈	Paloma Marques	Colégio Pedro II	x		X	

A ₈₉	Karina da Avellar	CTUR	x		X	
A ₉₀	João Lopes	C.E. Barão do Rio Branco	x		X	
A ₉₁	Tutmio Bertim Tsuda	SOMEC		X	X	
A ₉₂	Joelma P. de Miranda	C.E. Francisco da Silva Nunes		X	X	
A ₉₃	Igor Rezende	MV1		X	X	
A ₉₄	Carina Figueiredo	C.E. Jeaneth Manarino	x		X	
A ₉₅	Tiago Viana de Oliveira	Elite		X	X	
A ₉₆	Tatiane de O. Sntos	C.E. Raja Gabaglia	x		X	
A ₉₇	Regilaine Santos	Colégio Curso Intelecto		X		x
A ₉₈	Camila Barros de Souza	Olimpio Marques	x		X	
A ₉₉	Ricardo Dias Rezende	ETERJ		X		x
A ₁₀₀	Matheus Segreto Teles	Elite		X	X	
A ₁₀₁	Lucas Lopes de M. Pinto	CTUR	x		X	
A ₁₀₂	Marcelly Lira	Escoa Santa Bárbara		X	X	
A ₁₀₃	Rayssa Lima	Colégio Resultante		X	X	
A ₁₀₄	Juliana dos S. Franco	Colégio N. S. do Rosário		X	X	
A ₁₀₅	Diego P. de Oliveira	CTUR	x		X	
A ₁₀₆	Anderson Carvalho de A. Consule	Colégio Curso Intelecto		X	X	
A ₁₀₇	Ramon Santos	UNASP	x		X	
A ₁₀₈	Aline M. dos Santos Dias	CIEP Olímpio Marques dos Santos	x			x

A ₁₀₉	Guilherme Teixeira de Andrade	Santa Mônica		X	X	
A ₁₁₀	Victor Henrique Costa dos Santos	Colégio Nossa S. do Rosário		X	X	
A ₁₁₁	Rafael Martins Santos	E. Edith dos Santos		X	X	
A ₁₁₂	Wanessa Oliveira Ramos	Colégio Bezerra de Araújo		X	X	
A ₁₁₃	Thais Muguet de Oliveira	Colégio Bezerra da Araújo		X	X	
A ₁₁₄	Fernando de Souza Serra	C.E. São Francisco de Paula	x		X	
A ₁₁₅	Fabio Engel	Colégio San Diego		X	X	
A ₁₁₆	Iran Santana	MV1		X	X	
A ₁₁₇	Lais Lucia da Silva	CE Daltro dos Santos	x		X	
A ₁₁₈	Carlos Felipe Baraúna Baptista	C.E Albert Sabin	x			x
A ₁₁₉	Gabriel de Carvalho	Colégio Afonso Celso		X	X	
A ₁₂₀	Alyce Dutra de Sá	Colégio Intelecto		X		x
A ₁₂₁	Jully Veneno de Mattos	Colégio Intelecto		X		x
A ₁₂₂	Ravine Carvalho	Colégio Intelecto		X		x
A ₁₂₃	Alexandre Augusto da S. Moreira	Educandário Monteiro Lobato		X	X	
A ₁₂₄	Nathaly de Melo A. da Silva	RH- o fator		X	X	
A ₁₂₅	Igor Pereira Rodrigues	CIEP Mario	x		X	

		Quintana				
A ₁₂₆	Jéssica Ramos Couto	I.E. Sara Kubitschek	x			x
A ₁₂₇	Maisa da Silva P. Vieira	CIEP Helio Pelegrino	x		X	
A ₁₂₈	Angelina Pimentel Vieira	CE Jeaneth Manarino	x		X	
A ₁₂₉	Tahamiris B. Martins	Colégio Estadual Irmã Dulce	x		X	
A ₁₃₀	Gabriel de S. Cardoso	Colégio Santa Mônica		X	X	
A ₁₃₁	Rebeca Veronese reis da Costa	Colégio Intelecto		X		x
A ₁₃₂	Larissa Tainá P. d Azevedo	Colégio Intelecto		X	X	
A ₁₃₃	Fernanda Maia	MV1		X	X	
A ₁₃₄	Nathalia de Almeida Silva	Escola Santa Bárbara		X	X	
A ₁₃₅	Stephanie de Souza Pinto	Elite		X		x
A ₁₃₆	Laryssa Rinnely	CAEL		X	X	
A ₁₃₇	Carla Barros Ferreiro	ETERJ		X	X	
A ₁₃₈	Flor de Maria A. Gracie C. Imperial	Colégio San Diego		X	X	
A ₁₃₉	Matheus Larotonda B. Lima	Colégio N. S. do Rosário		X	X	
A ₁₄₀	Nathalia Ramos de Carvalho Valente	ETERJ		X	X	
A ₁₄₁	Diana Katherin M. dos Santos	C.E. Bangu	x		X	
A ₁₄₂	Murilo Barbosa de A. Junior	Fundação Osório	x		X	
A ₁₄₃	Guilherme de Melo	C.E. Miécimo	x		X	

	Guimarães Leal	da Silva				
A ₁₄₄	Nathalia de Sousa Coutinho	C.E. Albert Sabin	x			X
A ₁₄₅	Maisa Fazolo	Colégio N. S. Rosário		X	X	
A ₁₄₆	Ana Carolina da Motta Nery	C. E Raja Gabaglia	x		X	
A ₁₄₇	Andressa Mello Pereira	CAEL		X	X	
A ₁₄₈	Igor Elias Estefanio	C.E. Miécimo da Silva	x		X	
A ₁₄₉	Vanessa Gardel	C.E. Dorgival Pinheiro de Souza	x		X	
A ₁₅₀	Manuel Joaquim A. F. Neto	Colégio N. S. do Rosário		X	X	
A ₁₅₁	Willian Guaper de O. Souza	ETERJ		X		X
A ₁₅₂	Ive Marcilli L. da C. Padilha	Colégio N. S. do Rosário		X	X	
A ₁₅₃	Gillian Costa da Silva	C.E. Miécimo da Silva	x			X
A ₁₅₄	Victor Xavier dos Santos	CAEL		X	X	
A ₁₅₅	Leandro Ramos da Conceição	ETE Visconde de Mauá	x		X	
A ₁₅₆	Glauca J. dos Santos	CTUR	x		X	
A ₁₅₇	Rebeca Moreira Venancio	Escoa Tenir		X	X	
A ₁₅₈	Amanda Baraúna Baptista	CE Albert Sabin	x			X
A ₁₅₉	Allan de Jesus Santos	Colégio Intelecto		X		X
A ₁₆₀	Nathalia Azevedo Sousa da Silva	C.E. Miécimo da Silva	x			X
A ₁₆₁	Vinícius X. Ramos da Silva	FAETEC	x		X	

A ₁₆₂	Mateus Pinto Ferreira	Colégio Antônio de Pádua		X		X
A ₁₆₃	Caroline Eudézio de Lima	FAETEC	x		X	
A ₁₆₄	Sérgio Costa da Cruz Junior	ETERJ		X		X
A ₁₆₅	Kênia Caroline Egidio D. Dias	C.E. Albert Sabin	x		X	
A ₁₆₆	Thuany Pereira Carvalho	C.E. Sara Kubitschek	x		X	
A ₁₆₇	Lucas Alves de Oliveira	C.E. Albert Sabin	x			X
A ₁₆₈	Bianca Firmiano de Andrade	C.E. Albert Sabin	x			X
A ₁₆₉	Daiana da S. Pinto	C.E. Albert Sabin	x		X	
A ₁₇₀	Mariana Cabeiras de Britto	C.E. Miécimo da Silva	x		X	
A ₁₇₁	Thainá Cantarino de Barros	Colégio Líder		X	X	
A ₁₇₂	Caio Soares Rodrigues	ETERJ		X	X	
A ₁₇₃	Igor Cristiano	IFRJ	x		X	
A ₁₇₄	Thaynan da Silva Santos	FAETEC	x			X
A ₁₇₅	Isis Larissa Bento da Silva	CAEL		X	X	
A ₁₇₆	Brenno Menezes I. de Souza	CEIJF	x		x	
A ₁₇₇	Louise Marques Lima	CAEL		X		X
A ₁₇₈	Raissa dos Santos Albuquerque	CAEL		X		X
A ₁₇₉	Mariana feital	CAEL		X		X
A ₁₈₀	Camila Parah Elock	C.E. Albert Sabin	x		X	

A ₁₈₁	Sevelina Trajano leiva	C.E. Raja Gabaglia	x		X	
A ₁₈₂	Letícia de Assis	C.E. Miécimo	x			X
A ₁₈₃	Carlos Eduardo Junior	Colégio Simonsen		X		X
A ₁₈₄	Jaqueline Lima e Silva	Colégio Presidente Dutra		X	X	
A ₁₈₅	Larissa L. M. Aguiar	CIEP Brig. Sérgio Carvalho	x			x
A ₁₈₆	Matheus de Souza Cândido	ETERJ		X		X
A ₁₈₇	Lucas Alves	Escola Santa Bárbara		X		X
A ₁₈₈	Vitor Amado de Oliveira	Colégio Intelecto		X		X
A ₁₈₉	Felipe Elias de Carvalho	CAEL		X		X
A ₁₉₀	Mariana Muniz	CAEL		X		X
A ₁₉₁	Caroline Figueiredo	Colégio N. S. do Rosário		X		X
A ₁₉₂	Gabriel Amaral	Colégio N. S. do Rosário		X		X
A ₁₉₃	Matheus Fellipe de Souza ferreira	C.E. Miécimo da Silva	x			X
A ₁₉₄	Naiara Almeida Silvano	CE Raja Gabaglia	x			X
A ₁₉₅	Andressa de Souza Cordeiro	CIEP Brig Sérgio Carvalho	x			X
A ₁₉₆	Maria Eduarda A. Ribeiro	FAETEC	x		X	
A ₁₉₇	Rogério Pacheco Junior	FAETEC	x			X
A ₁₉₈	Marcele Pedro Antunes	C.E. Presidente Dutra	x			X
A ₁₉₉	Letícia Siqueira	Colégio Pedro II	x			X

A ₂₀₀	Ivowilson C. da Silva	C.E. Albert Sabin	x			X
A ₂₀₁	Marcos Paulo Mesquita Marinho	Colégio Santa Mônica		X		X
A ₂₀₂	Filipe Jorgino de Macedo	C.E. José Irineu Ferreira	x			X
A ₂₀₃	Rafaela Granadeiro Oliveira	Colégio Santa Mônica		X		X
A ₂₀₄	Emanuelle Cristino	ETERJ		X		x
A ₂₀₅	Cláudio de lima	ETERJ		X		X
A ₂₀₆	Luciene Lemos	C.E. Raja Gabaglia	x		X	
A ₂₀₇	Douglas Oliveira	FAETEC	X			X
A ₂₀₈	Joel dos Santos Silva	C Guilherme da Silvaira		X		X
A ₂₀₉	Lucas Eduardo Cabral da Silva	C Albert Sabin	X		X	
A ₂₁₀	Jackson de Oliveira Cardoso	Colégio Simonsen		X	X	
A ₂₁₁	Guinaldo Silva dos Santos	CE Lopes Silva		X		X
A ₂₁₂	Gabriel Raimundo Soares	Colégio Simonsen		X	X	
A ₂₁₃	Wiliam Carlos Couto Dutra	C. Guilherme da Silveira		X	X	
A ₂₁₄	Eduardo da Silva	Instituto Paulo Frota		X	X	
A ₂₁₅	Victor Ramos Gonçalves	FAETEC	X			X
A ₂₁₆	Reginaldo Nascimento da Silva	CIEP Oswaldo Aranha	X			X
A ₂₁₇	Michele da Silva de Araújo	Colégio Estadual Collechio	X			X
A ₂₁₈	Gabriel dos Santos Seabra	Colégio Marques		X	X	

		Rodrigues				
A ₂₁₉	Gabriel Rodrigues Collero	Colégio Simonsen		X	X	
A ₂₂₀	Eduardo dos Santos Lopes	Colégio Simonsen		X		X
A ₂₂₁	Guilherme de Paulo dos Santos	C.E. Bangu	X			X
A ₂₂₂	George da S. Souza Queiroz	C.E. Marechal Rondon	X			X
A ₂₂₃	Breno Carvalho Alves	ETERJ		X	X	
A ₂₂₄	Leonardo Nerys	C. Joel de Oliveira		X		X
A ₂₂₅	Jonnathan Miguel dos Santos	C.E. Jeaneth Manarino	X		X	
A ₂₂₆	Felipe de B. Sena Coimbra	FAETEC	X		X	
A ₂₂₇	Elias da Silva Marineli Dahar	C.E. Stuart Edgar Angel Jones	X			
A ₂₂₈	Luis Ricardo dos S. Conrado	Centro de Tecnologia aplicada		X	X	
A ₂₂₉	Marco A. de Campos Junior	C. Tarso de Castro		X		X
A ₂₃₀	Estella Dutra dos Santos	C.E. José Acioli	X		X	
A ₂₃₁	Thamiris Lucia S. Parente	Colégio Estadual Bangu	X		X	
A ₂₃₂	Vanessa Medeiros de Assis	Fundação Bradesco		X	X	
A ₂₃₃	Igor Moises Avellar	C.A. Paulo Gissoni		X	X	
A ₂₃₄	Matheus Feitosa da Silva Pereira	Colégio Santa Mônica		X		X
A ₂₃₅	Silas Joaquim de Souza	C.E. Bangu	X		X	

A ₂₃₆	Rebeca da Silva dos Santos	FAETEC	X		X	
A ₂₃₇	Brunna Renata F. A. da Silva	ITEB - Colégio Geração 2000		X		X
A ₂₃₈	Deborah Evelyn	ITEB – Colégio Geração 2000		X		X
A ₂₃₉	Mirian Cabral da Silva Oliveira	Colégio Realengo		X	X	
A ₂₄₀	Nathalia Nogueira	I.E. Sarah Kubitschek	X		X	
A ₂₄₁	Marlina Araújo Guimarães Silva	Colégio Simonsen		X		X
A ₂₄₂	Caroline Soares Carvalho	C.E. Bangu	X			X
A ₂₄₃	Juliana Coelho Alves	Colégio Castelo Branco		X		X
A ₂₄₄	Igor Ramos Noronha	Centro Educacional Novo Mundo		X	X	
A ₂₄₅	Cassiele S. Santos da Silva	CIEP Tarso de Castro	X		X	
A ₂₄₆	David Christian Araújo da Silva	C.E. Novo Mundo		X		X
A ₂₄₇	Vitor Hugo de Assis	C.E. Diuma Moderna Salles	X		X	
A ₂₄₈	Mariana Guimarães de Souza	E.E. República	X			X
A ₂₄₉	Roberta Saize da Penha	CE Jeaneth de S. C. Manarino	X		X	
A ₂₅₀	Jennifer Barros de Oliveira	C.E. Monsenhor Miguel S. M. Mochón	X			X
A ₂₅₁	Zauara Costa	Colégio Simonsen		X	X	
A ₂₅₂	Thayna dos Santos	Colégio		X		X

		Francisco de Assis				
A ₂₅₃	Luana Marques Serrenho	Colégio Bangu	X			X
A ₂₅₄	Natalia Dias da Silva	FAETEC	X			X
A ₂₅₅	Natália Fernandes Silva	C.E. Novo Mundo		X		X
A ₂₅₆	Yasmin Camacho Garcia Jurado	C.E. Novo Mundo		X		X
A ₂₅₇	Skarllety Layla de Oliveira	C.E. Novo Mundo		X		X
A ₂₅₈	Helena Mansur Paletta Gonçalves	CEFET	X			X
A ₂₅₉	Carolinne dos Santos Mendonça	C.E. Leopoldina da Silveira	X		X	
A ₂₆₀	Anderson Valério de Lourdes	Estado	X		X	
A ₂₆₁	Karoline Santos da Silva	FAETEC	X			X
A ₂₆₂	Éghon G. de Araújo	ETERJ		X	X	
A ₂₆₃	Kleison Pereira da Silva	FAETEC	X			X
A ₂₆₄	Greiciane Araújo de Assis	C.E. Madre Tereza de Caucutá	X		X	
A ₂₆₅	Sérgio de Jesus Siqueira Filho	CIEP Guilherme da Silveira Filho	X		X	
A ₂₆₆	Luiz Alex Elbert de Souza	CE NOvoMundo		X		X
A ₂₆₇	Karolin Moura	EE Oscar Tenório	X		X	
A ₂₆₈	Danielle Lessa	C.E. Cristovam Colombo	X		X	
A ₂₆₉	Fabrcício Tavares	C.E. Novo Mundo		X		X
A ₂₇₀	Sara Santos	Colégio		X	X	

		Realengo				
A ₂₇₁	Flávia Monteiro de Ornellas	C.E. Leopoldina da Silveira	X			X
A ₂₇₂	Letícia Cristina de Assis Medeiros	Colégio Presidente Kennedy		X	X	
A ₂₇₃	Isis Porto de Miranda	IE Sara Kubitschek	X		X	
A ₂₇₄	Leonardo de Oliveira Costa	CAEL		X	X	
A ₂₇₅	Rodrigo da França Santos	C.E. Novo Mundo		X		X
A ₂₇₆	Luana Costa	ETE Visconde de Mauá	X			X
A ₂₇₇	Guilherme Belinger	Elite		X	X	
A ₂₇₈	Suellen Melo	Futuro Vip		X		X
A ₂₇₉	Thayane Lacerda	CTA		X	X	
A ₂₈₀	Victor José da Paixão	C.E. Ernesto Paiva	X			X
A ₂₈₁	Wesley Martins	ETERJ		X	X	
A ₂₈₂	Raphael Gonzaga	FAETEC	X		X	
A ₂₈₃	Suellen dos Anjos Amancio	C.E. A Francisco Mega	X		X	
A ₂₈₄	Carolina Fortunato	MV1		X		X
A ₂₈₅	Tháís F. dos Santos	CE Leopoldina da Silveira	X		X	
A ₂₈₆	Jordana Bessim	C.E. Leopoldina da Silveira	X		X	
A ₂₈₇	Natália Ferreira de Lima	CIEP Rubem Braga	X		X	
A ₂₈₈	Maxuel Roberto de Andrade	CIEP A Francisco Mega	X		X	

A ₂₈₉	Nathalia Souza da Rocha	Colégio Prioridade Hum		X		X
A ₂₉₀	Andressa da Silva Pereira	Colégio Presidente Kennedy		X		X
A ₂₉₁	Larissa Tinoco de A. Santos	Colégio Castelo Branco		X		X
A ₂₉₂	Myke Azevedo de Almeida	FAETEC	X			X
A ₂₉₃	Vinícius B. Pereira Martins	FAETEC	X			X
A ₂₉₄	José Victor Silva de Lima	Colégio Simonsen		X		X
A ₂₉₅	Iago de Souza Vianna	CE Bangu	X			X
A ₂₉₆	Alex Moraes	C Guilherme da Silveira		X		X
A ₂₉₇	Brunna Braga Pães	C. Vellasques de Gouveia		X	X	
A ₂₉₈	Dennis Nascimento Vieira	Santa Bárbara		X	X	
A ₂₉₉	Deivid Nascimento	Santa Bárbara		X		X
A ₃₀₀	João Ricardo e Medeiros	C.E. Albert Sabin	X		X	

Tabela 30: Qualificação dos alunos entrevistados.

5.7.1 DA ENTREVISTA DOS ALUNOS.

1. Você gosta de matemática?

Sim – 193

Não – 107

Gráfico comparativo questão 1

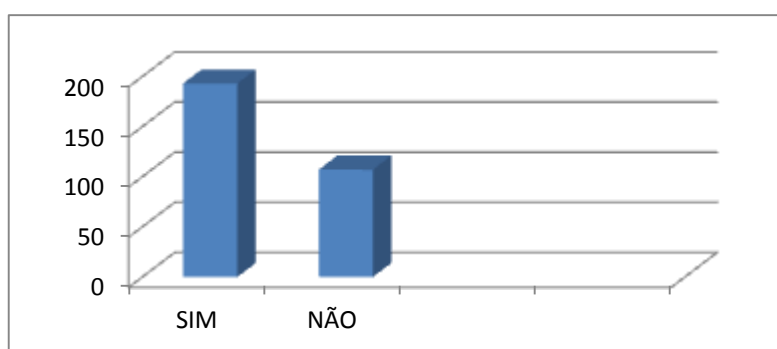


Gráfico 1: Comparativo de opiniões da questão 1.

Análise dos alunos que responderam NÃO para questão no que se refere aos motivos.

(A) Não tenho dificuldade com a disciplina.....19 alunos

(B) Tenho maior facilidade com disciplinas de Humanas.....73 alunos

(C) outros15 alunos

Gráfico do item da questão 1.

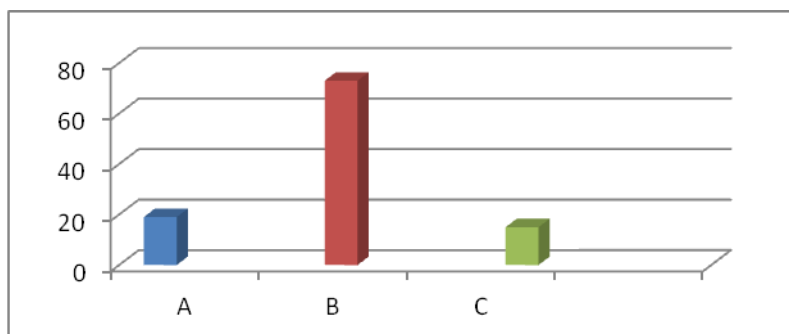


Gráfico2: Comparativo das respostas negativas da questão 1

Análise da questão 1

Surpreendente resposta, pois aproximadamente 64,3% dos entrevistados admitem gostar de Matemática, o que, pela dificuldade apresentada pelos alunos, pode parecer um contrassenso. Portanto precisamos nos utilizar deste fato e melhorar cada vez mais o ensino-aprendizagem da Matemática.

Dos entrevistados que responderam “Não” aproximadamente 69% responderam que têm maior facilidade com disciplinas de humanas.

Dos entrevistados que gostam de matemática, cerca de 42,2% (65 entrevistados) são de escolas públicas contra os cerca de 87,67% (128 entrevistados) que são de escolas privadas o que nos revela que o aluno que estuda em escolas privadas tende a ter maior apreço pela disciplina dos que os de escolas públicas. Isto mostra, no que se refere a esta amostra, que a escola pública não consegue desenvolver na maioria dos entrevistados um apreço pela Matemática, o que é um fator relevante e preocupante. Onde reside o problema? Seria na falta de estrutura das escolas, despreparo dos professores ou questões familiares ou pessoais? Tal fato deve ser levantado e políticas públicas devem ser implementadas para diminuir tal problema.

Respostas dos alunos que responderam OUTROS motivos para questão 1.

A ₃₈	Tenho dificuldades
A ₆₅	Tenho preguiça
A ₄₀	Não me desperta interessa
A ₁₇₇	Não tenho facilidade para aprender
A ₁₆₉	Tenho dificuldade
A ₁₆₆	Tenho dificuldade com a disciplina
A ₁₆₀	Odeio que tem números
A ₂₁₁	Tenho dificuldade
A ₂₁₀	O entrevistado não declarou nada
A ₂₁₈	Dificuldade na matéria

A ₁₉₃	Não gosto de geometria e trigonometria, porém matemática I e II eu gosto
A ₁₉₁	Copreensão dos conteúdos
A ₂₂₈	Pois tenho certa dificuldade
A ₂₃₆	Tenho dificuldade
A ₂₄₀	Tenho muitas dificuldades na disciplina

Tabela 31: Tabulação das respostas “outros” da questão 1.

2. Seus professores utilizam o livro didático para transmitir os conteúdos de matemática?

Análise gráfico das respostas questão 2

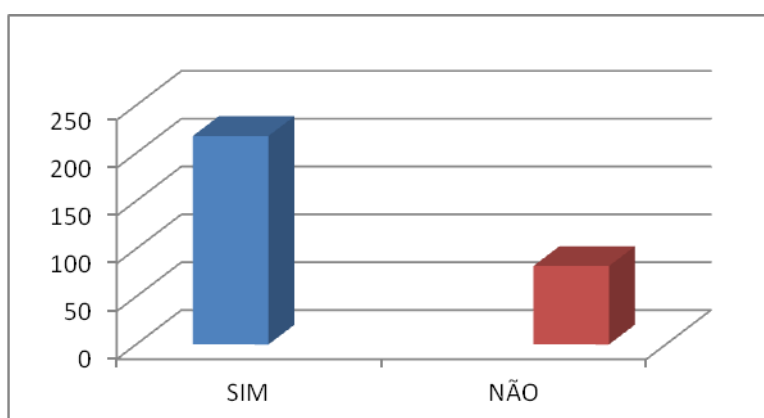


Gráfico 3: Aferição questão 2

SIM -218 alunos NÃO – 82 alunos

Análise da questão 2

A resposta dos alunos entrevistados confirmam as respostas dadas pelos docentes, pois aproximadamente 72,6% dos entrevistados admitem que seus professores utilizam o livro didático percentual igualmente significativo quando fizemos a mesma pergunta aos docentes, o que nos revela que o livro didático é uma das principais ferramentas no ensino-aprendizado em sala de aula.

Dos entrevistados que afirmam que professores utilizam ou utilizaram o livro didático na transmissão dos conteúdos de matemática, cerca de 72,47% (158 entrevistados) afirmam gostar e cerca de 32,71% (35 alunos) afirmam não gostar de Matemática. Tal fato nos leva a conjecturar que a utilização do livro didático para esta amostra é um elemento motivador para o apreço a disciplina, dessa forma, as políticas de disseminação de livros didáticos são extremamente importantes e motivadoras.

3. Seus professores utilizaram a História da Matemática para lhe transmitir o conteúdo de matemática?

Análise gráfico das respostas questão 3

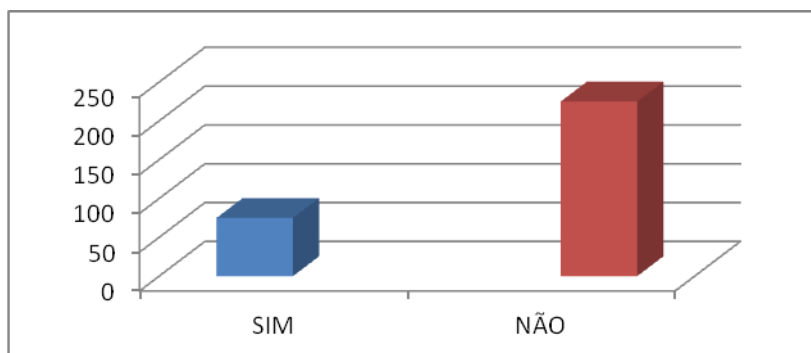


Gráfico 4: Aferição questão 3

Sim – 75 alunos

Não – 225

Análise da questão 3

O percentual expressivo de 75% entrevistados afirma que seus professores não utilizaram a História da Matemática para transmissão dos conteúdos de Matemática. O que nos revela a descrença por parte docente nos resultados que por ventura conseguiriam com utilização da História,.

Por outro lado, quando fazemos um paralelo tendo em vista que dos entrevistados que responderam de forma positiva (respostas “sim”) cerca de 82,66% afirmam gostar de matemática e dos que deram respostas negativas (respostas “não”) cerca de 41,77% afirmam não gostar de Matemática percentual que parece baixo, entretanto esse grupo corresponde a 87,85% , isto é, 94 dos 107 entrevistados com respostas “não gostam de matemática”, o que revela que a utilização da História da Matemática na transmissão de conteúdos pode ser mais um motivador para o apreço da disciplina Matemática.

Dos alunos que afirmam que seus professores não utilizam a História na transmissão dos conteúdos de Matemática cerca de 58,66% (132 entrevistados) são de escolas públicas, percentual que nos preocupa visto que corresponde a cerca de 85,71% dos entrevistados que estudam em escola pública, o que pode nos revelar mais um

motivo (como foi apurado na questão 1) pelo qual há uma larga vantagem quando perguntamos se o aluno entrevistado gosta de matemática. Observamos que cerca de 83,17% das respostas negativas são de alunos de escolas públicas o nos revela que a ausência da História da Matemática na transmissão dos conteúdos, para esta amostra, é sim fator determinante para o apreço do entrevistado a disciplina Matemática. Portanto, o professor deveria olhar de forma mais crítica e interessada neste viés, pois ela pode auxiliar imensamente o professor na transmissão do conhecimento e na apreensão, por parte do aluno, a esta disciplina.

4. Em relação aos logaritmos, seu professor fez uso a História da Matemática?

Análise gráfico das respostas questão 4.

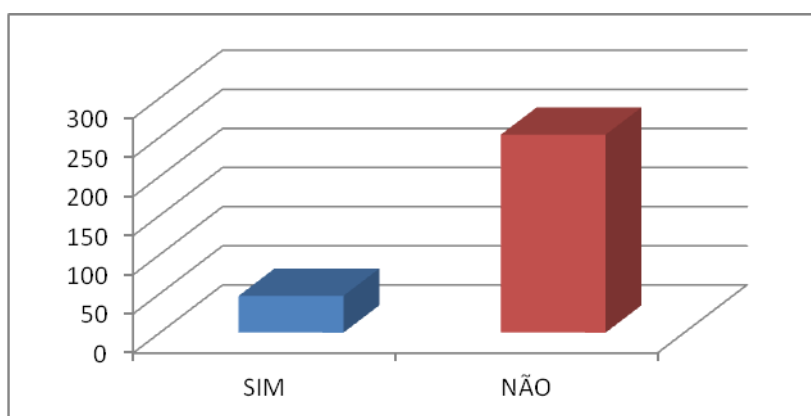


Gráfico 5 : Aferição da questão 4

Sim- 47 alunos

Não – 253 alunos

Análise da questão 4.

Com relação à utilização da História da Matemática na transmissão do assunto logaritmo a situação é mais expressiva para as respostas “não”. Aproximadamente 84,33% dos alunos entrevistados responderam que seus professores não fizeram uso da História. O que num primeiro momento nos parece que parte dos entrevistados que afirmaram que seus professores se utilizaram a história da Matemática para transmissão dos conteúdos, utilizaram de forma parcial visto que 28 que responderam “sim”, na questão anterior, agora respondem “não” Tal fato revela que grande parte dos docentes destes alunos não enxergam a melhoria do ensino-aprendizado dos logaritmos com

auxílio da história da Matemática, ou ainda que estes docentes não tenham conhecimento desta história para transmiti-la para seus alunos .

5. O livro didático (caso utilizou) lhe auxiliou no aprendizado de logaritmos?

Análise gráfico das respostas questão 5.

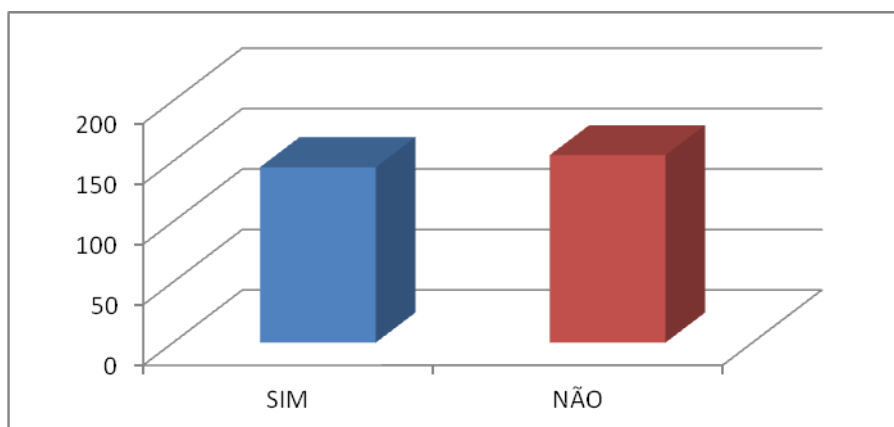


Gráfico 6: Aferição da questão 5

Sim- 145 alunos

Não- 155 alunos

Análise da questão 5

O resultado nos mostra um detalhe preocupante e nos cria um alerta: “como podemos ter cerca 51% dos alunos que não viram sucesso na utilização do livro didático?” Tal questionamento é importante, pois grande parte dos alunos utilizam essa ferramenta para o estudo de suas disciplinas, isso no mínimo é uma incoerência.

Como vimos na questão 2, o livro didático pode ser um motivador para o apreço dos alunos à disciplina Matemática, o que é confirmado pois cerca de 85,55% (124 alunos) dos alunos que responderam “sim”(que os livros didáticos auxiliaram no aprendizado dos logaritmos) destes 90,32% (112 entrevistados) afirmam gostar de matemática.

Por outro lado deste grupo que respondeu “não” nesta pergunta cerca de 42,58% (66 alunos) responderam que seus professores não utilizam livro didáticos em suas aulas (questão 2) o que nos faz refletir pois esse grupo corresponde a 80,48% dos

entrevistados que responderam não para questão 2 (Seus professores utilizam o livro didático para transmitir os conteúdos de matemática?), ou seja, o fato do professor fazer uso do livro didático foi um fator importante para as respostas “não” desta questão.

Deixamos aqui também nossa sugestão aos autores de livros didáticos que debrucem em pesquisas para confirmar se o resultado desta pequena amostra reflete a opinião da maioria dos estudantes do país.

6. Você fez uso ou faz uso das atividades dos livros didáticos?

Análise gráfico das respostas questão 6.

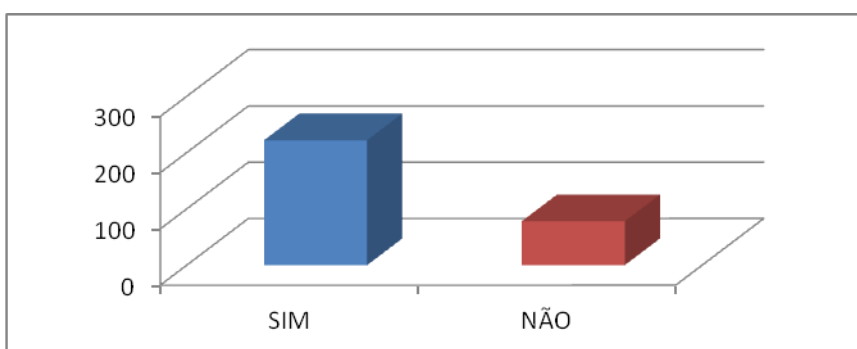


Gráfico 7 : Aferição questão 6

Sim- 222 alunos

Não – 78 alunos

Análise da questão 6

Dos entrevistados, uma parcela expressiva de 74% (222 alunos entrevistados) faz uso das atividades dos livros didáticos destes, cerca de 89,63% (199 alunos entrevistados) tem seus professores utilizando o livro em suas aulas, o que nos revela que é muito provável que esses professores utilizem as atividades destes livros didáticos, o que foi afirmado por alguns professores no “questionário dos professores” nas questões 2, 3 e 9. Tal detalhe nos mostra também que o fato do professor utilizar o livro é fator preponderante na utilização destes por parte do aluno. Ainda, podemos contar que um percentual considerado baixo, cerca de 10,3%(23 alunos), faz uso do livro didático por contra própria.

7. Você tem curiosidade em saber a utilização e/ou a origem dos conteúdos da matemática?

Análise gráfico das respostas questão 7.

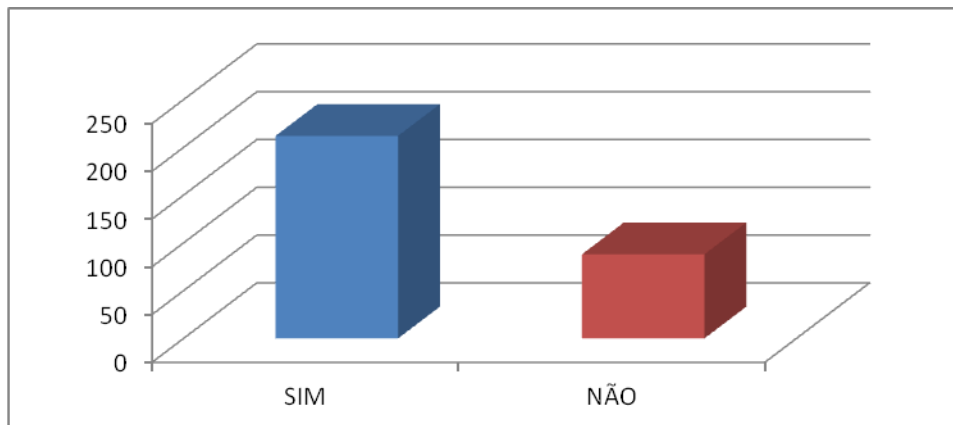


Gráfico 8 : Aferição das respostas da questão 7

Sim- 212 alunos

Não- 88 alunos

Análise da questão 7

Dos entrevistados que afirmam ter curiosidade em saber a utilização e/ou a origem dos conteúdos de Matemática, cerca de 86,79% (184 alunos entrevistados) não tiveram professores que transmitiram os conteúdos de logaritmos utilizando a História da Matemática. Essa curiosidade dos alunos, revela-nos que a História da Matemática além de ser um motivador é também um elemento importante para que o aluno tenha aguçada sua veia investigativa, a qual é fundamental para o desenvolvimento científico.

Neste mesmo caminho, observamos que cerca de 66,35%(71 entrevistados que afirmam não gostar de matemática(questão1), afirmam que tem curiosidade em saber a utilização e/ou a origem dos conteúdos, o que corrobora, para essa amostra, que a História da Matemática possa ser um instrumento importante na sedução deste aluno para disciplina e, é claro, contribuir para seu ensino-aprendizado da Matemática.

Outro dado interessante e alarmante é que entrevistados que responderam “sim” para esta pergunta 62,22% (132 alunos entrevistados) eram de escolas públicas, o que corresponde a 85,71% do total dos entrevistados que são de escolas públicas, que revela que há curiosidade e, portanto, interesse por parte destes alunos em conhecer mais sobre

a disciplina e talvez falte planejamento e estratégia na construção destes currículos em algumas escolas dos alunos entrevistados.

Fica a sugestão em tratar de forma mais incisiva a Matemática fazendo uso da História como fator motivador do aprendizado.

8. Quando o livro didático faz menção a outras áreas do conhecimento com ligação com a matemática, você acha interessante?

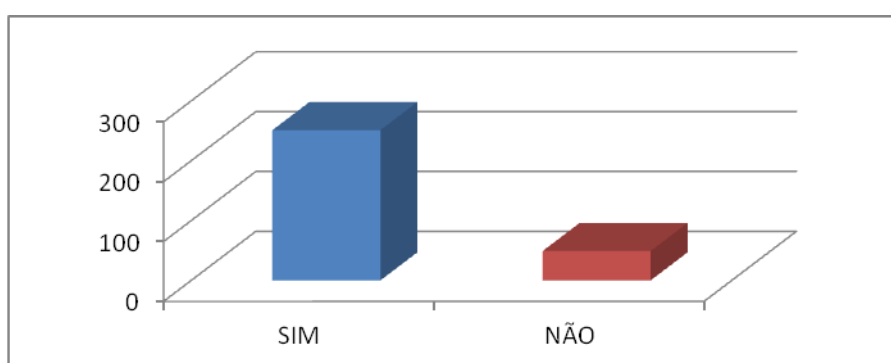


Gráfico 9: Aferição das respostas da questão 8

Sim – 251 alunos

Não – 49 alunos

Análise da questão 8

O interesse do aluno na interação dos logaritmos com outras áreas do conhecimento fica evidente nesta amostra, visto que aproximadamente 83,66% afirmam achar interessante, portanto acreditamos que esse possa ser um caminho para que possamos ter a atenção dos nossos alunos e com isso obtermos melhores resultados.

De forma análoga a questão 7 os alunos, como analisado, voltam a externar interesse sobre a utilização e agora a correlação da matemática com outras áreas do conhecimento e bem próximo aos percentuais apurados na questão 7. Observa-se na questão 8 que cerca de 50,09% (128 alunos entrevistados) eram de escolas públicas, o que corresponde 83,11% do total dos entrevistados que são escolas públicas o que nos revela que há também curiosidade e interesse. Acreditamos faltar para tanto que essa correlação da matemática com outras áreas do conhecimento seja uma estratégia

pedagógica eficaz a fim de seduzir os alunos para que se possa alcançar melhores resultados no ensino-aprendizado.

9. Você lembra o nome do livro didático ou o autor que estudou ou estuda?

No caso de respostas positivas:

A ₆	Dante, Iezzi
A ₂₂	Gelson Iezzi, Roberto
A ₂₄	Gelson Iezzi, Oswaldo Doce
A ₂₉	Sistema UNO
A ₃₁	Matemática e suas aplicações
A ₃₅	Sistema UNO
A ₃₆	Dante
A ₃₇	Dante
A ₅₁	Sistema Positivo
A ₅₂	Sistema Positivo
A ₅₉	Sistema UNO
A ₇₅	Sistema UNO
A ₈₈	Dante
A ₈₉	Dante
A ₉₂	Bonjorno
A ₉₅	Gelson Iezzi, Oswaldo Doce
A ₁₀₂	Sistema Ético de ensino
A ₁₀₇	Dante
A ₁₁₅	SPAE (Pentágono)
A ₁₁₆	SPAE (Pentágono)
A ₁₁₉	Sistema Ético de ensino
A ₁₃₃	Sistema UNO

A ₁₃₄	Sistema Ético de ensino
A ₁₃₅	SAE
A ₁₃₆	Sistema UNO
A ₁₃₈	SPAÉ (Pentágono)
A ₁₄₅	Dante
A ₁₅₂	Dante
A ₁₆₅	Dante
A ₁₇₃	Álvaro Andrinni
A ₁₇₈	Sistema UNO
A ₁₇₉	Sistema UNO
A ₁₈₁	Dante
A ₁₈₃	Gelson Iezzi
A ₁₈₅	Pitágoras
A ₁₈₇	Moderna Plus
A ₁₈₉	Sistema UNO
A ₁₉₀	Sistema UNO
A ₁₉₄	Dante
A ₂₀₀	Dante
A ₂₀₁	Pitágoras
A ₂₀₂	Dante
A ₂₀₈	Gelson Iezzi
A ₂₀₉	Bonjorno
A ₂₁₈	Apostila Bahiense
A ₂₃₄	Dante, Pitágoras
A ₂₃₅	Bonjorno
A ₂₄₄	Dante, Bonjorno, Iezzi
A ₂₄₅	Matemática e suas tecnologia

A ₂₄₆	Rede Pitágoras
A ₂₄₇	Dante
A ₂₅₃	Dante
A ₂₅₅	Rede Pitágoras
A ₂₅₆	Rede Pitágoras
A ₂₅₇	Rede Pitágoras
A ₂₅₈	Fundamentos da Matemática
A ₂₆₀	Fundamentos da Matemática Elementar
A ₂₆₆	Rede Pitágoras
A ₂₆₉	Gelson Iezzi
A ₂₇₈	Sistema Futuro
A ₂₈₁	Dante

Tabela 32: Tabulação qualitativa das respostas da questão 9

Análise gráfico das respostas questão 9.

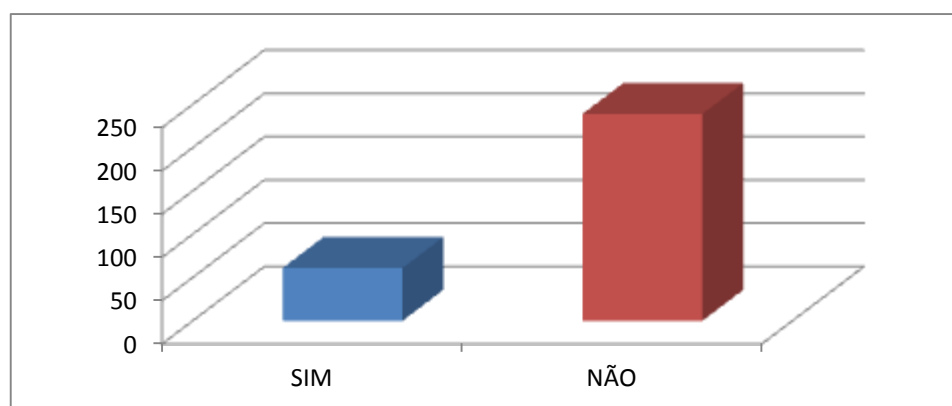


Gráfico 10: Aferição das respostas da questão 9.

Sim – 61 alunos

Não – 239 alunos

Análise da questão 9

O baixíssimo percentual de aproximadamente 20,33% dos entrevistados que lembram qual o livro didático que utiliza ou utilizou, pode ser traduzido pelo

desprendimento que o aluno tem pelos livros ou por determinados autores, o que contradiz com as respostas da questão 1 (Você gosta de Matemática?) na qual a maioria afirma gostar de matemática, o que nos revela, que para essa amostra, que o apreço a disciplina não se traduz em um apreço pelo autor ou pelo livro didático específico.

Dos alunos que responderam que não se lembram do nome do livro ou autor de seus livros, cerca de 72,93% (159 alunos entrevistados) afirmam que fizeram o uso do livro didático, isso mostra que o fato do professor não fazer uso do livro não influenciou nas respostas negativas. Outro dado é que 20,33% (61 alunos entrevistados) que respondem de forma correta cerca de 88,52% (54 alunos entrevistados) tiveram logaritmos apresentados com a utilização da História da Matemática e destes 54 alunos todos responderam ter apreço pela disciplina, o que nos faz conjecturar que os professores que utilizaram a História da Matemática trouxeram dois resultados positivos: de que dos alunos que conhecem o livro didático que utilizam e o principal passam tem apreço a Matemática .

10. Você lembra a definição ou de alguma propriedade de logaritmo?

No caso de respostas positivas:

A ₂₂	O aluno descreveu uma das propriedades de forma incorreta
A ₂₄	O aluno descreveu algo fora conteúdo
A ₃₄	O aluno descreveu uma das propriedades de forma correta
A ₃₇	O aluno descreveu uma das propriedades de forma correta
A ₇₇	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta
A ₈₇	O aluno descreveu a definição de forma correta
A ₈₉	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta
A ₉₀	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta
A ₉₅	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta
A ₉₉	O aluno descreveu uma propriedade de forma incorreta
A ₁₀₄	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta

A ₁₁₁	O aluno descreveu uma propriedade de forma incorreta
A ₁₁₄	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta
A ₁₁₅	O aluno descreveu a definição e uma propriedade de forma correta
A ₁₁₆	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta
A ₁₂₀	O aluno descreveu uma propriedade de forma incorreta
A ₁₂₁	O aluno descreveu uma propriedade de forma incorreta
A ₁₂₂	O aluno descreveu uma propriedade de forma incorreta
A ₁₂₃	O aluno descreveu a definição e três propriedades de forma correta
A ₁₃₀	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta
A ₁₃₂	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta
A ₁₃₃	O aluno descreveu uma propriedade de forma incorreta
A ₁₃₄	O aluno descreveu uma propriedade de forma incorreta
A ₁₃₅	O aluno descreveu definição de forma correta
A ₁₃₆	O aluno descreveu uma propriedade de forma incorreta
A ₁₃₇	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta
A ₁₄₇	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta
A ₁₅₅	O aluno descreveu quatro propriedades de forma correta
A ₁₆₁	O aluno descreveu uma propriedade de forma incorreta
A ₁₇₇	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta
A ₁₈₂	O aluno descreveu uma propriedade de forma incorreta
A ₁₈₃	O aluno descreveu uma propriedade de forma incorreta
A ₁₈₅	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta
A ₁₉₄	O aluno descreveu uma propriedade de forma incorreta
A ₁₉₉	O aluno descreveu a definição e duas propriedades de forma correta
A ₂₀₁	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta
A ₂₀₂	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta
A ₂₀₃	O aluno descreveu a definição e uma propriedade de forma correta

A ₂₀₉	O aluno descreveu duas propriedades de forma correta
A ₂₁₈	O aluno descreveu uma propriedade de forma incorreta
A ₂₃₄	O aluno descreveu a definição e uma propriedade de forma correta
A ₂₄₄	O aluno descreveu a definição e três propriedades de forma correta
A ₂₄₆	O aluno descreveu a definição e cinco propriedades de forma correta
A ₂₄₇	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta
A ₂₅₀	O aluno descreveu uma propriedade de forma incorreta
A ₂₅₄	O aluno descreveu uma propriedade de forma incorreta
A ₂₅₅	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta
A ₂₅₆	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta
A ₂₅₇	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta
A ₂₅₈	O aluno descreveu a definição de forma correta
A ₂₆₂	O aluno descreveu uma propriedade de forma incorreta
A ₂₆₆	O aluno descreveu a definição e uma propriedade de forma correta
A ₂₆₉	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta
A ₂₇₅	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta
A ₂₈₁	O aluno descreveu uma propriedade de forma incorreta
A ₂₈₈	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta
A ₂₈₉	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta
A ₂₉₉	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta
A ₃₀₀	O aluno descreveu uma propriedade de forma correta

Tabela 33: Tabulação qualitativa das respostas da questão 10.

Análise quantitativa da questão 10

Realizado pelo entrevistado	Número de Entrevistados	Correto	Errado
Descreveu apenas a definição	2	2	

Descreveu a definição e 1(uma) propriedade	4	4	
Descreveu a definição e 2(duas) propriedades	1	1	
Descreveu a definição e 3(três) ou mais de 3(três) propriedades	2	2	
Descreveu apenas 1(uma) propriedade	46	28	18
Descreveu 2(duas) propriedades	1	1	
Fora do conteúdo	1		1
Total	57	38	19

Tabela 34: Tabulação quantitativa da questão 10.

Análise final da questão 10.

A questão 10 tinha objetivo de dimensionar o grau de conhecimento do assunto logaritmo da amostra dos entrevistados pesquisados. O resultado foi preocupante, pois 19% dos entrevistados (57 alunos) afirmavam lembrar a definição e/ou alguma propriedade. Deste grupo 18 descreveram a definição e/ou (1) uma ou mais propriedades de forma incorreta além de 1(um) entrevistado fugir completamente do assunto, assim totalizando 33,33% destes entrevistados(19 dos 57 alunos), ou seja, na verdade apenas cerca 12,66% do total dos entrevistados (38 alunos) realmente tinha algum tipo de conhecimento sobre o assunto.

Esse resultado nos faz refletir sobre o ensino-aprendizado dos logaritmos. Fica claro pelos números que existe algo de muito errado com o ensino-aprendizado deste assunto. Não podemos admitir quanto educadores, não somente em logaritmo, mas em

qualquer que seja o assunto avaliado, que um percentual tão baixo de estudantes, que estão vendo ou viram tais conteúdos, tenha um desempenho pífio como o apresentado.

Outro fato que de extrema relevância é que quando comparamos o grupo que descreveu a definição e/ou alguma propriedade de forma correta (38 alunos entrevistados), cerca de 78,94% (30 alunos entrevistados) são de escolas privadas e consequentemente cerca 21,06% (8 alunos entrevistados) são de escola pública.

Quando fazemos uma análise do total dos entrevistados, sendo 146 alunos entrevistados de escolas privadas e 154 alunos entrevistados de escolas públicas, a diferença ainda fica mais gritante, pois cerca de 20,54% (30 alunos entrevistados) dos alunos das escolas particulares detinha algum tipo de conhecimento do assunto por outro lado apenas cerca de 5,19% (8 alunos) do total de alunos das escolas públicas tinham algum tipo de conhecimento. Uma diferença absurda e preocupante, pois se o resultado obtido por alunos de escolas privadas foi ruim o desempenho dos alunos das escolas públicas foi ainda pior.

Outro fato importante na pesquisa foi o fato de que das propriedades descritas pelos entrevistados, cerca de 80,55% (29 alunos entrevistados) eram protasféreses e que destes, 93,10% (27 dos 29 alunos entrevistados) foram apresentados aos logaritmos a partir da História da Matemática. Acreditamos que isso mostra, para essa amostra, que a História da Matemática foi muito eficaz, e também fica claro a relação direta entre a forma de abordagem e a absorção dos conteúdos por parte dos alunos.

Através das respostas dadas pelos nossos entrevistados, fica claro, para este grupo, que foi extremamente positiva o ensino-aprendizado dos alunos tendo como eixo norteador a história da matemática e que o trabalho dos professores foi facilitado com a utilização da mesma.

CAPÍTULO VI- DISSERTAÇÕES SOBRE O ASSUNTO.

Apesar do foco de nossa dissertação não ser a História do desenvolvimento dos logaritmos, mas seu impacto ao decorrer da história, faremos uma breve análise das dissertações que tratam sobre este assunto. Faremos uma análise das dissertações de JULIO, ANDREA (2005), FERREIRA (2006) e KARRER (PUC-SP, 1999).

6.1 O ENSINO DOS LOGARITMOS A PARTIR DE UMA PERSPECTIVA HISTÓRICA- JULIO, ANDREA (2005).

O trabalho teve como objetivo criar uma sequência de atividades para o ensino-aprendizado dos logaritmos, tendo como fio condutor a História da matemática e fazendo uma correlação da matemática e a música.

Para a pesquisa foram escolhidos 5 (cinco) universitários do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Esses Universitários foram avaliados com um pré-teste do assunto logaritmo que serviu de diagnose para escolha destes universitários, porém o texto não deixa claro o porquê da escolha destes universitários.

A autora tem uma grande preocupação com parte a histórica, dando uma grande ênfase na questão da música. Logo após, traz, atividades que envolvem progressões aritméticas e progressões geométricas. Traz demonstrações a partir da visão de John Napier. Por fim propõe atividades que mostram a relação entre a música e os logaritmos.

Fatos negativos e positivos podem ser observados no trabalho. O Negativo foi que os estudantes não tinham facilidades com a música o que criou dificuldades em relacionar os conceitos dos logaritmos com a música. Positivo, foi proposta uma reelaboração do conceito apresentado no decorrer das atividades (questões sobre o assunto formuladas pela autora) mesmo apesar das dificuldades apresentadas, em grande parte estas atividades foram realizadas.

6.2 UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO PARA O ESTUDO DE LOGARITMOS USANDO A ENGENHARIA DIDÁTICA-FERREIRA (2006).

A dissertação teve como objetivo a utilização dos logaritmos em situações reais (escala Richert, PH de substâncias, Matemática Financeira etc.) e o surgimento dos logaritmos, tendo como finalidade contribuir com a construção do conceito dos logaritmos.

Para a realização da pesquisa foram escolhidos 9 grupos com 3 estudantes cada. Foi aplicada no Colégio Militar de Santa Maria-RS

Foi proposto pelo autor uma retomada da função exponencial e a construção de modelos matemáticos de cada uma das situações apresentadas nos problemas propostos; traz a relação da função logarítmica com sua função inversa (exponencial); construção de escalas utilizando logaritmos e a utilização de programas na construção de gráficos.

Segundo o autor, o trabalho mostrou que após a aplicação da metodologia desenvolvida pelo autor houve uma melhor compreensão do conceito dos logaritmos pelo grupo pesquisado.

6.3 LOGARITMOS-PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO UTILIZANDO A CALCULADORA- KARRIER (PUC-SP, 1999).

O autor teve como objetivo elaborar uma sequência a partir de problemas exponenciais, para o ensino de logaritmos tendo como instrumentos a calculadora.

Foi escolhido um grupo de referência e um grupo experimental. Karrier elaborou atividades diferentes das tradicionais para o grupo experimental e o grupo de referência seguiu com as atividades ditas pelo autor como sendo tradicionais. O autor fez diagnoses antes e depois do trabalho a fim de aferir o nível de aprendizado dos dois

grupos. O trabalho foi conduzido, em 2(duas) escolas particulares do Estado de São Paulo. Numa foi trabalhado o grupo experimental e em outra o grupo de referência.

O autor utilizou problemas com exponenciais, contextualizados, de densidade demográfica e matemática financeira. Por fim atividades de potências para servir como base para o ensino de logaritmos.

De acordo com Karrier, o trabalho teve sucesso, pois o grupo experimental obteve maior grau nas avaliações após a pesquisa do que o grupo dito de referência. Portanto conclui o autor que surtiu efeito positivo sua proposta.

CAPÍTULO VII-CONSIDERAÇÕES FINAIS

Utilizar a História como estratégia pedagógica de ensino não é uma missão simples, pois exige que se tenha conhecimento profundo do assunto. Ao tentar fazê-lo sem pleno conhecimento, a discussão que deveria provocar não terá o devido resultado esperado. Segundo Mendes (2001) “A falta de esclarecimento acerca do conteúdo histórico pode prejudicar o desenvolvimento das atividades e conseqüentemente não atenderá aos objetivos previstos”.

Isso ocorre, pois como vimos é importante que se transmita este conhecimento ao discente de maneira contextualizada, de forma a levá-lo a uma compreensão plena da evolução da matemática. Conforme foi descrito o PCN, a importância da história das Ciências e da Matemática tem uma relevância para o aprendizado que transcende a relação social, pois ilustra também o desenvolvimento e a evolução dos conceitos a serem aprendidos.

Os livros que foram aqui analisados nesta obra procuram, através dos textos, mostrar (intenção) dos leitores de onde vieram os conhecimentos matemáticos, bem como a sua utilização em nossa sociedade, porém, como vimos, não tiveram pleno êxito nesta empreitada. Podemos observar alguns pontos negativos, entre eles o fato de os textos não terem ligação direta com a transmissão dos conteúdos expostos, ou seja, não há uma continuidade histórica sobre cada assunto abordado, o que não permite ao leitor enxergar de maneira mais ampla o desenvolvimento da História e a sua importância na compreensão dos conteúdos, em especial com foco desta obra o ensino dos logaritmos.

Outro problema que observamos é o fato de que os autores utilizaram linguagem que são desconhecidas para maioria dos alunos, termos técnicos que são geralmente usados no curso de graduação. Neste caso, caberá ao professor propor uma consulta ao dicionário em sala de aula.

A maneira como os textos sobre a História da Matemática aparece nos livros que analisamos, sempre no início ou final do capítulo, não possibilita ao professor utilizá-lo de forma eficiente no processo de ensino-aprendizado destes conteúdos

apresentados. Como surgem, apesar de estarem de acordo com o assunto do capítulo, os autores não conseguem fazer uma relação direta com ele. Acreditamos que esses textos aparecem por que são sugeridos pelos PCN's e o motivo não seria o de melhorar a transmissão destes conteúdos e sim terem a aprovação do PNLD. Enfim, os textos históricos são apresentados apenas sob um caráter meramente informativo e ilustrativo, como se justificassem apenas pela suas presenças.

A História da Matemática pode e deve ser abordada de diferentes maneiras pelos professores. Não se pretendeu aqui criar regras ou receitas prontas para que isto ocorra. Cada professor deve utilizar este recurso que deve ser entendido como estratégico-pedagógico em momento que julgar oportuno. Talvez para introduzir um novo conceito, ou no decorrer da aula, o professor deva mencionar fatos da vida de um matemático ou fato histórico relevante para descrição do conteúdo. Enfim, caberá ao professor utilizar-se deste recurso pedagógico da maneira que melhor lhe convier.

É importante salientar, que acreditamos que levar a história dos logaritmos para sala de aula é necessário, pois, a partir dela, discentes e docentes poderão se entusiasmar com o tema, através do entendimento sobre a motivação do uso desta importante ferramenta matemática o período histórico em que foi inventada, como se deu seu desenvolvimento e qual sua importância nos dias de hoje.

Outro fato observado nos livros estudados, em geral, é que possuem uma gama de exercícios úteis para o aprendizado do conteúdo em estudo. Entretanto, como apresentamos neste trabalho, notamos que falta uma ligação mais direta com a realidade do aluno. A apresentação do conteúdo, por sua vez, poderia ser reavaliada, uma vez que nos 4 (quatro) livros aqui estudados todos tentam explicar o tema logaritmo se limitando a apresentar a definição e as propriedades sem um viés claramente histórico.

O que foi descrito nos parágrafos supracitados é confirmado na pesquisa de campo que realizamos com alunos e professores onde ficou claro, para amostra pesquisada, que a História da Matemática tem importância crucial no ensino-aprendizagem dos logaritmos, entretanto, acreditamos que devemos nos preocupar muito com os resultados obtidos, em particular, o da questão 10. Tínhamos o objetivo nesta questão de aferir o que aluno tinha de conhecimento sobre logaritmos, e como vimos o resultado não foi nada animador. Acreditamos que o resultado desta amostra

possa refletir o resultado de um a população de estudantes, que tem muita dificuldade neste tema e, é claro, nos outros temas da Matemática. Para tanto precisamos continuar essa pesquisa, ampliar a mostra de alunos e professores, analisar todos os livros aprovados pelo PNLD a fim de melhorá-los e por consequência melhorara também a educação matemática como um todo.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABRANTES, P. (s/d). Avaliação em Educação Matemática. Série Reflexões em Educação Matemática, volume 1. Rio de Janeiro: MEM/USU/GPEM, Apoio: CAPES/PADCT/SPEC.

BELFORT, E. e (2002). Em Busca de um Saber Pedagógico-Disciplinar para Professores: uma Experiência em Álgebra e Números. Trabalho apresentado no CIAEM.

BONAMINO, A. e FRANCO, C. (2000). Avaliação da Educação e Política Educacional: Investigando a qualidade da educação e os pressupostos dos sistemas de avaliação sobre os fatores que contam em educação -Projeto submetido ao CNPq. Departamento de Educação PUC-Rio.

BOYER, C. B. História da Matemática. São Paulo: Edusp, 1974.

BRASIL (1999). O perfil do aluno brasileiro. Um estudo a partir dos dados do SAEB 1997. Brasília: INEP.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF,1999.

BRITO, A. J. O Quadrivium na obra de Isidoro de Sevilha. 1999. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 1999.

CARAÇA, B. J. Conceitos fundamentais da matemática. 7. ed. Lisboa: [s.n.], 1978.

CARAÇA, B. J.; (1984) Conceitos Fundamentais da Matemática. Lisboa. Livraria Sá da Costa Editora.

CARVALHO, J.P.B. (1998). As propostas curriculares de Matemática. In: Sá Barreto, E. S. (org.). Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras. Campinas (SP): Autores Associados/FCC (Coleção Formação de Professores)

FRAZON, C. R. P. Análise do livro I de Descartes: apontando caminhos para o ensino da Geometria Analítica segundo uma abordagem histórica. 2004. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

HOGBEM, L. Maravilhas da Matemática influência e função da Matemática nos conhecimentos humanos. Tradução: Paulo Moreira da Silva, Roberto Bins e Henrique Carlos Pfeifer. Porto Alegre: Globo, 1970.

JONES, P. S. Historical Topics Of Mathematics as a Teaching Tool. Classroom – NCTN, Woshiginton. p. 1 – 17, 1969.

LIMA, E. L. Logaritmos. Belo Horizonte: SEGRAC, 1996.

LINTZ , R. C. Historia da matemática. Blumenau: FURB, 2000. 107

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MATUI, J. Construtivismo: teoria construtivista sócio histórica aplicada ao ensino. São Paulo: Moderna, 1998.

MELLO. B. C. K. Formação matemática de professores polivalentes: um estudo de caso. 2008. 276 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2008.

MENDES, I. A. O uso da história no ensino da Matemática: reflexões teóricas e práticas. Belém: Eduepa, 2001.

MENDES, I. A. Ensino da Matemática por atividades: uma aliança entre o construtivismo e a história da Matemática. 2001. Tese (Doutorado) - Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2001.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. História na educação matemática: propostas e desafios. Belo Horizonte: Autêntica, 2005

MIGUEL, A. Três estudos sobre a história e educação matemática. 1993. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, Campinas, 1993.

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

MIORIM, M.A (1995). O Ensino de Matemática: Evolução e Modernização. Tese de Doutorado. UNICAMP: Faculdade de Educação.

MIORIM, M. A.; MIGUEL, A. (2001). Os logaritmos na cultura escolar brasileira. Campinas: Gráfica da Faculdade de Educação da UNICAMP/Sociedade Brasileira de História da Matemática.

MORRETO, V. P. Prova: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas. Rio de Janeiro: DP& - A, 2004.

OLIVEIRA, E. M. Q. O uso do livro didático de matemática por professores do ensino fundamental. 2007. 152f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

OLIVEIRA, A. M; SILVA, A. Curso ilustrado de matemática moderna. São Paulo: Ed. Lisa, [s.d.] v. 1.

PAIVA, M. R. Matemática: ensino MÉDIO. São Paulo: Moderna, 2005.-VOLUME ÚNICO

RATTON, M. A relação harmoniosa entre os sons e números. Boletim Arte Matemática na Escola: TV Escola, p. 34, 2002.

PÁGINAS DIGITAIS CONSULTADOS.

<http://www.sbemrn.com.br/site/II%20erem/comunica/doc/comunica14.pdf>

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/701-4.pdf>

http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/dissertacao/william_kfourri.pdf

<http://www.fae.ufmg.br/ebapem/completos/05-10.pdf>

http://www.ceped.ueg.br/anais/IIedipe/pdfs/o_professor_e_sua_pratica.pdf

<http://www.neidefiori.cfh.prof.ufsc.br/metodo/richardson142.html>

http://www.pucsp.br/~cileda/Monografia_RicardoSabo.pdf

<http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Clavius.html>

<http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/Biographies/Wittich.html>

http://eos.asu.cas.cz/ibws10/media/uploads/talk_cwigger.pdf

repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/.../Manoel_Marino_Martins.PDF

www.fe.unicamp.br/hifem/html/pub-artigos.htm

www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/.../699-4.p

<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAVowAD/kasner-newman-matematica-imaginacao>

<http://mathdl.maa.org/mathDL/?pa=content&sa=viewDocument&nodeId=2591&bodyId=3752>

<http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm99/icm17/napier.htm>

https://autoria.ggte.unicamp.br/.../Logaritmos/Breve_historia.pdf

<http://books.google.com.br/books?id=JDNRAAAAYAAJ&pg=PR8&dq=tables+of+logarithms+gardiner>

www.matematica.br/historia/aritmetica_nicomaco.html

ww.arqnet.pt › Dicionário › R Ratton