

## O LOGARITMO E O MÉTODO CIENTÍFICO: UMA PROPOSTA INVESTIGATIVA PARA AS AULAS DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO

Daniela Mendes Vieira da Silva<sup>1</sup>

Dora Soraia Kindel<sup>2</sup>

1

PPGEDUCIMAT/UFRRJ-Mestranda, danielamvds@yahoo.com.br

2

UFRRJ-IM/DES, [soraiakindel@yahoo.com.br](mailto:soraiakindel@yahoo.com.br)

**Resumo:** O medo de Matemática é uma incômoda realidade no sistema educacional brasileiro. Entre os objetos que a constituem, os logaritmos tem lugar privilegiado nas fobias dos alunos. Este minicurso visa fornecer subsídios para discutir esse conceito utilizando a investigação em sala de aula para construir, de forma indutiva, o conceito de logaritmos como expoente, e, portanto, intimamente ligado à potenciação.

**Palavras-chave:** Logaritmos; Potenciação; Investigação Matemática.

### 1.Introdução

O ensino de Matemática nos moldes do Ensino Tradicional Vigente (ETV) tem criado verdadeiras legiões de pessoas avessas a ela, uma vez que neste modelo, que privilegia a memorização de conteúdos estanques, desconsiderando os conhecimentos e nível de desenvolvimento do estudante, a respeito deste Silva (1998) afirma que:

[...] no ensino tradicional vigente, aqui denominado ETV, o aluno se mantém numa situação de "fazer de conta" que está entendendo, para que o professor possa chegar mais rapidamente, sem digressões ou interrupções, à solução "oficial". O aluno, ao invés de procurar descobrir se estaria em condições de oferecer uma solução possível, concentra-se em "adivinhar" a que solução o professor pretende chegar ou qual resposta quer ouvir. Não há lugar para o significado, mas apenas para uma negociação mútua a respeito do que se supõe que deva ser entendido (p.1).

Nesse sentido nos alerta Colinviaux (2008):

Não é demais insistir nas semelhanças entre a noção comportamentalista de aprendizagem, entendida como processo mecânico de formação de respostas a partir de uma intervenção externa sobre um sujeito passivo, e a visão escolar que subordina a aprendizagem inteiramente ao ensino. Mas a história continua, com suas voltas e reviravoltas ... Se a perspectiva comportamentalista continua vigorosa até os dias de hoje, a noção de aprendizagem que ela propõe começa a ser questionada já em meados do século 20 (p.4)

Entre os conteúdos que compõe o currículo do Ensino Médio, um dos maiores terrores visto pelos alunos são os logaritmos, que tem despertado verdadeira ojeriza cantada em verso e prosa. Cony<sup>1</sup>, um dos nossos mais proeminentes escritores contemporâneos, ganhador de diversos prêmios literários, deixa claro em uma de suas crônicas, suas relações com a Matemática e por extensão com os logaritmos.

Minhas relações com as Matemáticas nunca foram boas – e exagerei ao falar em Matemáticas, no plural e na maiúscula. Nem mesmo a elementar aritmética privou de muita intimidade com meu impenetrável cérebro. Por todos os chamados bancos escolares que lustrei em minhas andanças, sempre deixei a merecida fama de refratário aos números, às operações, às frações e às regras de três. Não cito os logaritmos porque seria um escárnio de minha parte mencionar tais entidades[...] (2005, pp 13-14).

Entendemos que estimular no estudante um papel ativo em relação à construção de seus conhecimentos seja o desejável para combater o medo da Matemática, uma vez que somente a temem os que não a conhecem (LORENZATO, 2010). Ainda a respeito do medo da Matemática, segundo o último relatório do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA 2012), divulgado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Entre os brasileiros, o problema parece ser ainda mais comum. “O País é o terceiro em relatos de altos níveis de ansiedade ao resolver problemas matemáticos - atrás apenas de Tunísia e Argentina” (TERRA, p.1).

Este trabalho visa levar os alunos a trabalharem como construtores não obstante a maioria tenha vivenciado papéis diferentes deste em relação à Matemática até então. Embora saibamos disso, buscamos, como meio de alcançar nosso objetivo a aceitação deste (para

---

<sup>1</sup> Carlos Heitor Cony nasceu no Rio de Janeiro em 1926. Ainda pequeno, decide se tornar padre e ingressa, em 1937, no Seminário Arquidiocesano de São José. Em 1945, desiste da batina e abandona o seminário. Estréia na imprensa, em 1947, cobrindo as férias do pai no Jornal do Brasil. Em 1958, publica seu primeiro romance, O Ventre. Começa a trabalhar no Correio da Manhã em 1960. Em 1965, é levado a demitir-se do Correio, em razão de suas críticas ao governo militar. (Durante a ditadura, seria preso seis vezes pelos militares.) Publica Pilatos em 1971, e declara que não escreverá mais romances. Passa a publicar livros-reportagem, entre eles Quem Matou Vargas (1972) e JK --Memorial do Exílio (1982). Volta à imprensa diária em 1983, assinando uma coluna na Folha de S.Paulo. Após 23 anos, lança o romance Quase Memória (1995). Recebe, em 1996, o Prêmio Machado de Assis, da Academia Brasileira de Letras, pelo conjunto de sua obra. A Casa do Poeta Trágico é de 1997. Outros livros recentes: Romance sem Palavras (1999) e A Tarde da Sua Ausência (2003). Em 2000, é eleito para a Academia Brasileira de Letras.

muitos) novo papel, utilizamos atividades investigativas em que o método científico serve de base para a construção de raciocínios originais. A respeito desta abordagem Cunha e Ponte (1995) esclarecem que:

A realização de actividades de investigação na aula de Matemática são importantes porque elas: (a) constituem uma parte essencial da experiência Matemática e, por isso, permitem uma visão mais completa desta ciência; (b) estimulam o envolvimento dos alunos, necessário a uma aprendizagem significativa; (c) podem ser trabalhadas por alunos de ciclos diferentes, a níveis de desenvolvimento também diferentes; e (d) potenciam um modo de pensamento holístico (ao relacionarem muitos tópicos), essencial ao raciocínio matemático(p. 161)

## 2.A investigação Matemática e o ensino e aprendizagem em Matemática

A investigação Matemática está intimamente ligada à resolução de problemas (PONTE, 2016)<sup>2</sup>, ou seja, elas se confundem uma vez que “Resolver problemas significa encontrar um caminho para sair de uma dificuldade, um caminho para evitar um obstáculo, para alcançar um objetivo que não seja imediatamente alcançável”(POLYA *apud* D’AMORE, 2007, p. 263). Agora, nos parece adequado apresentar de forma detalhada o que constitui um problema, uma vez que ele propicia o surgimento de raciocínios originais na construção de conceitos matemáticos, ou seja, Matemática original, postura essa desejada por nós neste trabalho. Em D’Amore, encontramos uma definição interessante para quando este afirma que é:

[...] um problema quando uma, ou mais, das regras ou um, ou mais dos procedimentos necessários ainda não estão na bagagem cognitiva do responsável por resolvê-lo; na ocasião, algumas dessas regras ou algum desses procedimentos poderiam inclusive estar em via de explicitação; às vezes, é a própria sucessão de operações necessárias para resolver o problema que demandará um ato criativo por parte de quem precisa resolvê-lo. (2007, p. 286)

No esquema abaixo temos a diferença entre exercício e problema:

	<b>Problema</b>	<b>Exercício</b>
No ensino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumento de aquisição de conhecimento</li> <li>• Objeto de ensino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumento para consolidar conhecimentos e habilidades</li> <li>• Instrumento para verificar conhecimentos e habilidades</li> </ul>
Privilegia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Processos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produtos</li> </ul>

<sup>2</sup> Manuscrito.

O professor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escolhe os problemas</li> <li>• Segue os processos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escolhe os exercícios</li> <li>• Corrige e avalia os produtos</li> </ul>
O sujeito tem um papel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produtivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Executivo</li> </ul>

Quadro 1 – Diferenças entre exercícios e problemas  
(D'AMORE, 2007, p. 300)

Com base nisso, optamos por trabalhar os logaritmos em sala de aula apresentando aos alunos um problema objeto para o qual não há uma resposta pré definida, para que este possa ser explorado, analisado, modelado e generalizado constituindo assim uma aula investigativa de Matemática.

A investigação Matemática facilita a construção de conjecturas originais por parte dos alunos uma vez que se constitui em momentos que os levam a levantar questões, formular, testar e justificar conjecturas e a avaliar seu raciocínio, sendo esperado destes que busquem o ineditismo, tais como os construtores da Matemática já citados, tais momentos seguem explicitados no quadro abaixo.

Exploração e formulação de questões	Reconhecer uma situação problemática Explorar a situação problemática Formular questões
Conjecturas	Organizar dados Formular conjecturas (e fazer afirmações sobre uma conjectura)
Testes e reformulação	Realizar testes Refinar uma conjectura
Justificação e avaliação	Justificar uma conjectura Avaliar o raciocínio ou o resultado do raciocínio

Quadro 2- Momentos da realização de uma investigação  
(BROCADO, OLIVEIRA, PONTE, 2005, p. 21)

Ponte (2016) nos esclarece que:

Na minha perspectiva, as tarefas mais vocacionadas para servir de base a investigações Matemáticas podem ser consideradas como "problemas". Existem passagens de vários livros de Polya (por exemplo, em "Mathematical Discovery") onde são apresentadas e discutidas tarefas de investigação. Por isso, penso que se pode considerar a investigação na sala de aula como uma forma de trabalho que se enquadra na resolução de problemas. (2016, manuscrito)

Tal abordagem, dentro de outras possíveis dentro da resolução de problemas, se

mostrou a mais adequada em relação ao trabalho ora apresentado. A respeito da investigação, Cunha e Ponte (1995) afirmam que:

A realização de atividades de investigação na aula de Matemática são importantes porque elas: (a) constituem uma parte essencial da experiência Matemática e, por isso, permitem uma visão mais completa desta ciência; (b) estimulam o envolvimento dos alunos, necessário a uma aprendizagem significativa; (c) podem ser trabalhadas por alunos de ciclos diferentes, a níveis de desenvolvimento também diferentes; e (d) potenciam um modo de pensamento holístico (ao relacionarem muitos tópicos), essencial ao raciocínio matemático (p. 161)

Neste minicurso, apresentamos situações para atender aos seguintes objetivos.

### **3.Objetivos**

Construir o conceito de logaritmo em uma perspectiva indutiva, usando um caso particular para generalizá-lo; Promover reflexões com os professores que ensinam Matemática no sentido de fomentar o interesse destes em desenvolver atividades nas quais os alunos tenham autonomia para fazer suas próprias descobertas; Contribuir para a construção de espaços escolares menos diretivos e expositivos.

### **4.Metodologia**

O trabalho priorizará os aspectos cognitivos e a autonomia dos participantes, uma vez que se espera que tal ambiente onde a busca pelo conhecimento parte do discente seja estendida às salas de aula presentes e futuras dos professores e licenciandos participantes.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 1999) nos trazem dois conjuntos de competências especialmente interessantes para o minicurso que propomos são estes: 1. comunicar e representar; 2. investigar e compreender.

Utilizando ferramentas Matemáticas o discente deve ser capaz de elaborar estratégias pessoais de estimativas, de cálculo mental e de orientação espacial, por meio do raciocínio lógico, para resolução de problemas cotidianos simples.

O minicurso será desenvolvido em cinco momentos

- 1º momento: O curso se inicia com um levantamento junto aos participantes sobre situações em que se aplicam os logaritmos.

- 2º momento: Análise de um vídeo pertinente à investigação.
- 3º Momento: Investigando as caixas misteriosas com o auxílio do método científico.
- 4º momento: Investigação de ficha de trabalho sobre logaritmos com o auxílio do método científico.
- 5º momento: Avaliação do encontro e encerramento da oficina.

### 3.Referências

COLINVAUX, D. Aprendizagem: as questões de sempre, a pesquisa e a docência, Ciência em Tela, v. 1, n. 1, 2008.

CONY, C.H. Cest La guerre. Antologia de Crônicas, org. Herberto Sales, 3ª ed., São Paulo: Ediouro, 2005, p. 13-14

CUNHA, H. OLIVEIRA, H. PONTE, J.P. Investigações Matemáticas na sala de aula. Actas do ProfMat95, Lisboa: APM, 1995 (p. 161-167)

D'AMORE, B. **Elementos de didática da Matemática**. Tradução de Maria Cristina Bonomi Barufi. São Paulo: Livraria da Física Editora, 2007

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de Matemática e materiais didáticos manipuláveis. O laboratório de Matemática na formação de professores. Sérgio Lorenzato (org.), 3ª ed. Campinas, SP. Autores Associados, 2010.

BRASIL. Parâmetros Curriculares nacionais: ensino médio (PCNEM). Brasília: MEC/SEMT, 1999

SILVA, Maria Regina Gomes da. Avaliação: um contrato de trabalho. Interface (Botucatu), Botucatu, v. 2, n. 2, p. 155-172, Feb. 1998. Disponível em <[http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-32831998000100009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32831998000100009&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em abr. 2016

TERRA, Brasil teria desempenho 8,7% melhor sem ‘medo de matemática’. Disponível em <<http://noticias.terra.com.br/educacao/brasil-teria-desempenho-87-melhor-sem-medo-de-matematica.7472d9a530a46410VgnVCM3000009af154d0RCRD.html>>. Acesso em abt. 2016.

UOL EDUCAÇÃO. Biografia de Carlos Heitor Cony. Disponível em :<<http://educacao.uol.com.br/biografias/carlos-heitor-cony.jhtm>>. Acesso em 17 mar. 2016.