

O ENSINO DE LOGARITMO SOB UMA PERSPECTIVA HISTÓRICA: UM RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA

Vitor Eduardo da Silva Fonseca

Universidade Federal de Itajubá, vitor_eduardo_85@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

O ensino-aprendizagem de logaritmo tem sido objeto de estudo de várias pesquisas dentro do campo da educação matemática. Muitas destas investigações indicam que, de modo geral, os estudantes apresentam dificuldades em compreender este conteúdo. Segundo Ferreira (2006, p. 13), “[...] os alunos não entendem o real significado do conceito de logaritmo e para que estes servem”.

Alguns autores, tais como Ferreira (2006), Gouvêa (2013), Reis (2014) e Angelin (2015), ressaltam que a História da Matemática (HM) pode contribuir para o ensino-aprendizagem do logaritmo. De modo especial, Ferreira (2006), ao aplicar uma sequência didática que usava a história do surgimento dos logaritmos, identificou que a HM auxiliou na compreensão de seu conceito.

Nesse contexto, foi elaborado um conjunto de atividades que se utiliza da HM para o ensino de logaritmo, que foi implementado na Educação Básica. O presente trabalho objetiva apresentar o relato desta experiência. Destaca-se que este conjunto de atividades foi elaborado e implementado durante o desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso do autor sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Mariana Feiteiro Cavallari.

Após a exposição destas informações referentes ao conjunto de atividades, no próximo item, será descrito o desenvolvimento desta proposta na escola.

2. IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA

A proposta foi implementada em uma turma de 1º ano do Ensino Médio de uma escola localizada em um município do sul de Minas Gerais no período de 17 de novembro ao dia 30 de novembro de 2022. Estas aulas foram ministradas pelo autor acompanhado pela professora regente da turma.

Para a elaboração deste relato foram utilizadas informações obtidas por meio da gravação de áudio das aulas, das atividades dos estudantes e dos diários de campo tanto do autor quanto da professora regente da turma.

A primeira aula teve o objetivo de apresentar formas de reconhecer e distinguir uma PA de uma PG, além de propor a realização de exercícios e corrigi-los. Embora os estudantes ainda não tivessem estudado este conteúdo, de modo geral, eles tiveram facilidade para realizar as atividades e exercícios propostos nesta aula.

Já na segunda aula, foi introduzido o método atribuído a Arquimedes (287 a.E.C. – 212 a.E.C.), no qual se utilizava relações entre uma PA e uma PG para facilitar cálculos (Santos, Carvalho, 2000). Este método, posteriormente, contribuiu para o desenvolvimento da ideia central de logaritmos, proposta por Napier (1550 - 1617).

O método consistia em construir uma tabela de PA e PG, sendo a PA na linha superior e a PG na linha inferior. Por meio disso, criava-se uma relação de correspondência entre os números da PA e os números da PG, como demonstra o esquema abaixo.

Figura 01: Exemplo de uma tabela de PA e PG

PA	0	1	2	3	4	5	6	7	...
	↓↑	↓↑	↓↑	↓↑	↓↑	↓↑	↓↑	↓↑	
PG	1	2	4	8	16	32	64	128	...

Fonte: autoria própria.

Para multiplicar dois números da PG (na linha inferior), soma-se os dois números correspondentes da PA (na linha superior). O resultado da soma seria correspondente ao resultado do produto. Foi explicado também que, para extrair a raiz de um número de uma PG, divide-se o número correspondente na PA pelo índice da raiz.

Houve uma participação muito grande dos estudantes no momento em que o autor relembrou as propriedades da potenciação e sua relação com o método, de modo que até mesmo a professora regente destacou, durante a aula, que tal fato não era comum em suas aulas.

Em seguida, foi feito um 'desafio' com os estudantes, no qual o vencedor seria aquele que resolvesse mais rapidamente os cálculos propostos pela professora regente. Ela propôs uma multiplicação, uma divisão, uma raiz quadrada e uma raiz cúbica com os números contidos em uma folha com tabelas de PA e PG disponibilizadas pelo autor. Tal folha continha tabelas de PAs de razão 1 e de PGs de razões diferentes, semelhantes à da Figura 1. O autor utilizou estas tabelas para fazer os cálculos e um aluno (voluntário) utilizou a calculadora do celular. Ao final, o autor com as tabelas foi o vencedor.

Na terceira aula foi proposto um exercício para que os alunos pudessem realizar cálculos como os da aula anterior, por meio da utilização de tabelas de PA e PG. Os discentes, de modo geral, acharam os exercícios fáceis. Após a correção, eles afirmaram que era mais fácil fazer contas pelas tabelas de PA e PG que pelo jeito “tradicional”.

Na quarta aula, apesar de um atraso de 20 minutos por conta de um evento na escola, o autor fez uma rápida revisão de PA e PG e, em seguida, definiu o logaritmo por meio da relação entre uma PA e uma PG. Seguindo essa definição, os logaritmandos correspondiam aos termos de uma PG, os logaritmos aos termos de uma PA, e a base era definida como $q^{\frac{1}{r}}$, onde q era a razão da PG e r a razão da PA. Mesmo com a apresentação de vários exemplos de como a relação se dava, alguns estudantes reclamaram que o conteúdo estava ficando mais difícil.

Na quinta aula, poucos alunos estavam presentes, o que foi um fator complicador, já que esta aula era bastante importante para que eles entendessem o conceito e formas de calcular logaritmos. O autor revisou o conteúdo com os alunos, usando perguntas e exemplos para explicar as condições de existência do logaritmo. Após essa explicação, eles assistiram um vídeo sobre a história dos logaritmos (vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=E0ZvIULDcHE>).

Durante a explicação das propriedades operatórias do logaritmo no quadro, um aluno destacou a importância da Matemática ao perceber como uma operação complexa resultava em algo simples ou pequeno. O autor então resolveu alguns exemplos utilizando as propriedades apresentadas, e um estudante comentou que nem era tão difícil.

O autor concluiu a aula com a introdução do logaritmo decimal e o logaritmo neperiano (ou logaritmo natural), sendo o logaritmo de base e , conhecido como número neperiano (ou número de Euler). Foi proposta uma atividade para ser realizada após a aula.



Na sexta aula, após a retomada dos conteúdos e correção das atividades das aulas anteriores, o autor explicou como realizar a mudança de base do logaritmo utilizando as propriedades operatórias, de modo que não seria necessária a utilização de fórmulas.

De modo geral, percebeu-se uma diminuição gradual no ânimo dos estudantes por conta das “letras” que foram aparecendo ao decorrer do conteúdo, o que vários deles destacaram durante as aulas e, também, evidenciado pelos últimos exercícios.

Nas últimas duas aulas, o objetivo principal foi dar continuidade e corrigir as atividades deixadas na aula anterior, além de apresentar exemplos da utilização do logaritmo nos dias atuais. Estes incluem juros contínuos, crescimento populacional, decaimento radioativo, datação por carbono-14, nível de intensidade sonora, escala Richter, escala de pH.

Os alunos demonstraram sinais de cansaço e agitação, possivelmente devido às provas que estavam enfrentando naquela semana. Diante disso, o autor deixou com a professora da turma um resumo impresso sobre as aplicações dos logaritmos, de modo que ela pudesse revisar o conteúdo com eles em um momento de maior tranquilidade.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de tabelas de PA e PG facilitou a aprendizagem de alguns conceitos do logaritmo. No entanto, a transição para a formalização enfrentou dificuldades devido a maneira “abrupta” como aconteceu. Esse processo foi particularmente influenciado pelas limitações de horários e do dia-a-dia da escola no momento de implementação das atividades. Destaca-se o potencial das atividades para o ensino de logaritmos, mas ressalta-se a necessidade de um desenvolvimento mais aprofundado, abrangendo mais aulas e permitindo discussões mais aprofundadas, em especial, no momento de formalização do conceito de Logaritmo.

REFERÊNCIAS

- ANGELIN, Eduardo Miranda. **Logaritmos: história, teoria e aplicações**. 2015. 70 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus/BA, 2015.
- FERREIRA, Ronize Lampert. **Uma sequência de ensino para o estudo de logaritmos usando a engenharia didática**. 2006. 149 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática) – Centro Universitário Franciscano de Santa Maria, Santa Maria/RS, 2006.
- GOUVÊA, Diuliano Azeredo. **O ensino dos logaritmos tendo como eixo norteador a história**. 2013. 152 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica/RJ, 2013.
- REIS, Saulo Portes dos. **Logaritmos: uma proposta de ensino**. 2014. 53 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Departamento de Matemática, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira/SP, 2014.
- SANTOS, Raquel Oliveira dos; CARVALHO, José Pedro Pereira. Construção da tabela de logaritmos decimais. **Disciplinarum Scientia| Naturais e Tecnológicas**, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2000.