



Matemática
Multimídia

Números
e funções



Guia do Professor



Vídeo

A aparição

Série Matemática na Escola


Objetivos

1. Introduzir o conceito de logaritmo
2. Mostrar algumas aplicações e utilidades do logaritmo



UNICAMP

ATENÇÃO Este Guia do Professor serve apenas como apoio ao vídeo ao qual este documento se refere e não pretende esgotar o assunto do ponto de vista matemático ou pedagógico.

LICENÇA Esta obra está licenciada sob uma licença Creative Commons 

A aparição

Série

Matemática na Escola

Conteúdos

Logaritmo: cálculo e aplicações.

Duração

Aprox. 10 minutos.

Objetivos

1. Introduzir o conceito de logaritmo
2. Mostrar algumas aplicações e utilidades do logaritmo

Sinopse

No dia anterior à sua prova de matemática, Chico recebe uma aparição sobrenatural para ajudar a resolver seus problemas com logaritmos.

Material relacionado

Áudios: *O que é logaritmo? A criação dos logaritmos*;
Experimentos: *Avalanches*.

Introdução

Sobre a série

A série Matemática na Escola aborda o conteúdo de matemática do ensino médio através de situações, ficções e contextualizações. Os programas desta série usualmente são informativos e introdutórios de um assunto a ser estudado em sala de aula pelo professor. Os programas são ricos em representações gráficas para dar suporte ao conteúdo mais matemático e pequenos documentários trazem informações interdisciplinares.

Sobre o programa

O programa trata de logaritmos, do seu cálculo e aplicações.

O estudo de logaritmos, historicamente, foi motivado pela solução de alguns problemas que envolviam muitas multiplicações e divisões, e cálculos com funções exponenciais que usualmente resultavam em números muito grandes.

Deste modo, o logaritmo é introduzido no vídeo do ponto de vista histórico. Quando John Napier inventou o logaritmo, no século XVI, simplificar grandes contas de multiplicação era estritamente necessário para facilitar cálculos do comércio e navegação, já que não existiam calculadoras como nos tempos de hoje. Deste modo, era necessária uma função que permitisse fazer cálculos com números grandes, de maneira que surgiu o logaritmo.

Os logaritmos possuem diversas propriedades que facilitam o tratamento de números grandes. Três delas são:

$$\log_c(ab) = \log_c a + \log_c b$$

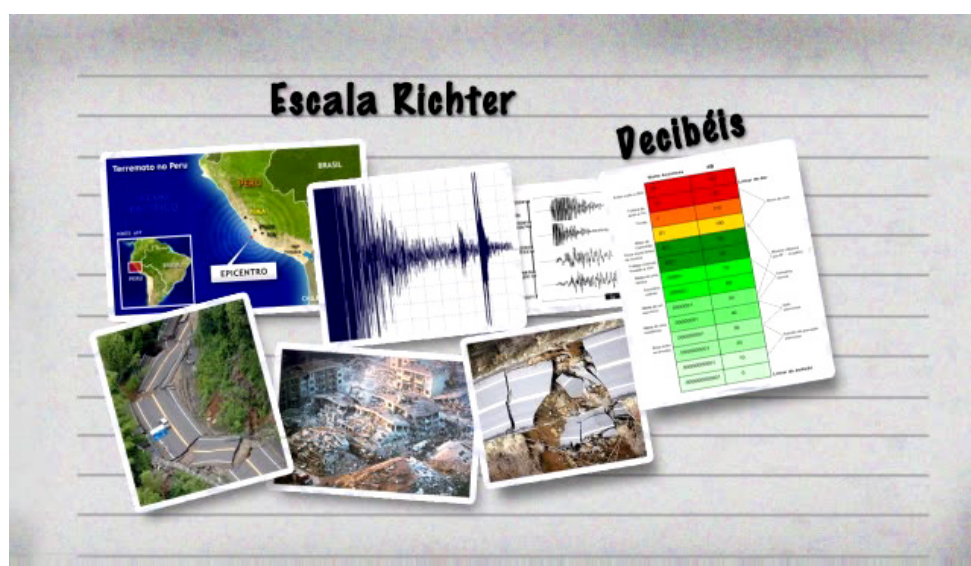
$$\log_c\left(\frac{a}{b}\right) = \log_c a - \log_c b$$

$$\log_c(a^b) = b \log_c a$$

Portanto, para calcular o logaritmo do produto de dois números, basta somar os logaritmos deles. Cada um destes valores pode ser encontrado em uma tabela de logaritmos, entretanto, nos dias de hoje, as calculadoras científicas já possuem a função de cálculo de logaritmo.

Por possuir diversas aplicações em várias áreas, o assunto de logaritmo tem caráter essencialmente interdisciplinar, dialogando com várias áreas, a exemplo da geografia, da física e da química. Este caráter interdisciplinar pode ser utilizado para fazer atividades juntamente com outros professores de outros cursos.

Fig. 1 Aplicações do logaritmo



Na geologia, os logaritmos permitem medir a amplitude (ou a “força”) de algum abalo sísmico através da Escala Richter. A base utilizada, neste caso, é a 10, de modo que um abalo sísmico com 6 pontos nesta escala é 10 vezes mais forte do que um abalo com 5 pontos. Há também a Escala de Mercalli, que não utiliza conceitos de logaritmos e é um pouco menos precisa, sendo pouco utilizada na prática.

Na física, a escala logarítmica é utilizada em diversas aplicações. Uma delas é a escala de decibéis, que mede a intensidade de sons. Ela é uma escala logarítmica também na base 10. Na química, por sua vez, os logaritmos são aplicados para calcular o PH (potencial

hidrogeniônico) de uma solução. Na computação, é utilizado o logaritmo na base 2 para representar dígitos de informação (bits).

Uma das bases logarítmicas mais amplamente utilizadas é a base 10 e, portanto, as primeiras tabelas de logaritmo criadas foram tabelas de logaritmo decimal, que permitiam multiplicar quaisquer dois números utilizando as suas expansões em logaritmos. Além dessa base, são utilizadas normalmente a base 2 (principalmente em computação) e a base e (2,7182..) que surge naturalmente do estudo de fenômenos naturais, e por isso é chamado de “logaritmo natural”.

Sugestões de atividades

Antes da execução

É recomendável que o aluno possua já tenha estudado os conceitos de funções, em geral e, em particular da função exponencial.

Antes do vídeo pode-se motivar os alunos propondo problemas de multiplicar números bem grandes, na base 2 ou 3, por exemplo, e mostrando o quão difícil é sem a utilização do logaritmo.

Exemplos: $1024 * 2048 = 2097152$ e $729 * 81 = 59049$, que seriam facilmente calculados considerando logaritmos nas bases 2 e 3.

Depois da execução

Depois da execução é possível propor alguns trabalhos de pesquisa sobre as aplicações dos logaritmos, nos quais os alunos não apenas pesquisam os fatos históricos como também mostram como são feitas algumas contas. Alguns exemplos de trabalho são:

Trabalho 1: Pesquise sobre as aplicações dos logaritmos na Física, Química, Geografia ou Computação. Este trabalho pode ser feito em grupo, cada grupo escolhendo alguma aplicação em alguma das áreas. Ele também pode ser feito em conjunto com outras matérias,

aprofundando-se mais no tema. A ideia é que o aluno mostre como as operações com logaritmo ajudam a ter uma melhor escala.

Trabalho 2: Pesquise sobre como surgiu a base natural e de logaritmos, chamados naturais, e qual a sua utilidade prática.

Como trabalho para o momento de aula, sugerimos, se possível, que sejam feitos gráficos em papel mono-log e papel milimetrado comum, para mostrar as diferenças entre escalas logarítmicas e lineares. Por exemplo:

Trabalho 3: Desenhar o gráfico, em papel milimetrado e depois em papel mono-log, da função $f(x) = 10^{2x}$. O que acontece com cada um dos casos? O que aconteceria se fosse pedido para desenhar, em papel milimetrado comum, o gráfico da função $\log(f(x))$?

Sugestões de leitura

G. Iezzi et al. (2004) Fundamentos da Matemática Elementar – Volume 2 – Logaritmos, Atual Editora.

Sugestão de site: Brasil Escola

<http://www.brasilecola.com/matematica/logaritmo.htm>

Ficha técnica

Autor *Antonio Carlos de Andrade Campello Junior*

Revisor *Samuel Rocha de Oliveira*

Coordenador de audiovisual *Prof. Dr. José Eduardo Ribeiro de Paiva*

Coordenador acadêmico *Prof. Dr. Samuel Rocha de Oliveira*

Universidade Estadual de Campinas

Reitor *Fernando Ferreira Costa*

Vice-reitor *Edgar Salvadori de Decca*

Pró-Reitor de Pós-Graduação *Euclides de Mesquita Neto*

Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica

Diretor *Jayme Vaz Jr.*

Vice-diretor *Edmundo Capelas de Oliveira*