



Dado Logaritmo

Categoria: *Ensino Médio*

Arlison Marreiro Feitosa¹
Lucas dos Santos Barros²
Ediléa Nazaré de Lima³

Resumo

O conceito de logaritmo existe desde o século XVII, visando simplificar cálculos, como, por exemplo, calcular a intensidade das vibrações provocadas por terremotos, o tempo no cálculo de juros compostos e o nível sonoro em decibéis. Como há dificuldades de aprendizagem desse conceito, desenvolveu-se, na Escola Estadual Sebastiana Lenir de Almeida, localizada em Macapá - Amapá, um jogo idealizado por estudantes do 3º ano do Ensino Médio, com objetivo de direcionar e facilitar o aprendizado do conceito e das propriedades de logaritmo. Em 2013, antes da aplicação do jogo, observou-se que 70% dos entrevistados não gostaram ou não aprenderam o conteúdo. Então, em 2014 utilizou-se três dados de formas geométricas cúbicas para entender o conceito de logaritmo e outro dado na forma de dodecaedro regular para aprender as propriedades do logaritmo. Num total de 126 alunos de três turmas, observou-se que 67% dos entrevistados compreenderam como calcular logaritmo e suas propriedades.

Palavras-chave: Dado. Logaritmo. Jogo.

Introdução

Não é de hoje que matemáticos e/ou estudantes procuram simplificar ou facilitar cálculos a partir da necessidade do homem. Para isso, construíram tabelas, gráficos, criaram símbolos e várias propriedades. O logaritmo se apropria das tabelas para facilitar o ensino-aprendizagem.

A palavra logaritmo vem do grego: *logos* que significa razão e *arithmos* que significa números. Por definição, Smole e Diniz (2010, p. 191) afirmam que : “ Logaritmo de um número positivo b em uma base a , $a > 0$ $a \neq 1$, é o expoente da potência à qual se deve elevar a para se obter b ”.

¹Aluno do Ensino Médio. E.E. Sebastiana Lenir. Macapá-AP, Brasil. E-mail: arlisonfeitosa943@gmail.com

²Aluno do Ensino Médio. E.E. Sebastiana Lenir. Macapá-AP, Brasil. E-mail: thiago1122013@gmail.com

³Professora Especialista da E.E. Sebastiana Lenir. Macapá-AP, Brasil. E-mail: prof.edilea@gmail.com

DADO LOGARITMO

O uso dos logaritmos não fica limitado à resolução de problemas matemáticos, eles foram de grande valia para o desenvolvimento da ciência, para Santos (2000, p.108):

A magnitude de um terremoto é determinada por uma função logarítmica da amplitude das ondas sísmológicas gravadas em um sismógrafo. Ajustes são feitos para incluir dados como a distância entre a estação e o epicentro do terremoto (é o ponto de superfície da Terra localizado diretamente sobre o foco do terremoto) e intervalo entre duas ondas.

Enfoca-se, ainda, que o logaritmo foi útil para as grandes navegações e entre os séculos XVI e XVII, o matemático Napier deu um grande impulso no desenvolvimento do logaritmo. Tempos depois, Napier e Briggs, elaboraram tábuas de logaritmos.

Preocupados com a dificuldade de aprendizagem dos próprios colegas quando cursavam o 1º ano no final de 2013, os alunos do 3º ano do Ensino Médio na Escola Estadual Sebastiana Lenir de Almeida, em 2014, procuraram investigar e construir um projeto para facilitar os cálculos de logaritmo, objetivando direcionar e facilitar o aprendizado do conceito e das propriedades do logaritmo.

Material e métodos

A matemática está presente em nosso cotidiano, ela é mais que uma ferramenta para resolver os fenômenos das ciências naturais e pode ser aprendida de forma a despertar o interesse do aluno. O jogo é uma atividade que dinamiza os assuntos a serem explorados de forma mais divertida. Por isso, dois alunos do 3º ano, da Escola Estadual Sebastiana Lenir de Almeida, desenvolveram o jogo *dado logaritmo*, para que haja um real aprendizado desse conteúdo. Como os demais conceitos matemáticos, o logaritmo também tem aplicações, o que contribui para a motivação da aprendizagem. Alguns exemplos de aplicação de logaritmo :

Para comensurar a força de destruição dos terremotos, Charles Richter fez uso da fórmula: $M = \log_{10} A + 3 \times \log_{10} [8 \times \Delta T] - 2,92$. Onde M é a magnitude, A amplitude em milímetros, no sismógrafo e Δt é o intervalo em segundos entre ondas S (superficial) e P (pressão máxima) no sismógrafo.

Para calcular o tempo para juros compostos, a partir da fórmula $M = C \cdot (1+i)^t$, onde M é o montante, C é o capital, i é a taxa unitária e t é o tempo, onde taxa e tempo devem está na mesma unidade. Ao isolar t deve-se trabalhar com log para encontrar o tempo, então: $t = \log^{M/C} : \log(1+i)$

DADO LOGARITMO

Temos como terceiro exemplo o cálculo do nível sonoro (N) é dez vezes o logaritmo do quociente entre a intensidade do som considerado (I) e o limiar da audibilidade I_0 em decibel (dB). Sendo definida por: $N = 10 \times \log I/I_0$.

O Jogo:

Utilizou-se três dados na forma cúbica para entender o conceito de logaritmo e outro dado na forma de dodecaedro regular para aprender as propriedades de logaritmo.

O jogo inicia-se dividindo a turma em duas equipes, em que são selecionados cinco alunos de cada equipe para jogar. Decide-se, por meio de sorteio a equipe que deve iniciar.

O jogo com os dados na forma de cubo:

Os alunos iniciam com os três dados cúbicos para acompanhar aprendizado do conceito de logaritmo, sendo que a atividade é dividida em dois momentos:

1º MOMENTO

O primeiro aluno da equipe que iniciar pega o dado 1, que tem a representação genérica da potenciação Y^X em três faces e a representação genérica do logaritmo $\log_b^a=X$ nas outras três faces, para definir se o próximo dado a ser jogado é com operações de potenciação ou logaritmo. Será o dado 2, caso a face voltada para cima seja a representação genérica da potenciação Y^X , será o dado 3, caso a face voltada para cima seja a representação genérica do logaritmo $\log_b^a=X$.

2º MOMENTO

O segundo dado, caso no primeiro tenha aparecido a representação genérica da potenciação, será jogado o dado 2, que contém exemplos das operações de potência para que, ao jogá-lo, o aluno resolva a operação que aparecer na face voltada para cima. No caso do primeiro dado ter aparecido a representação genérica do logaritmo, é jogado o dado 3, que contém exemplos das operações de logaritmo, para que, ao jogá-lo, o aluno resolva a operação que aparecer na face voltada para cima.

Paralelamente aos dados cúbicos, os alunos mentores do jogo, construíram a tabela 1, que auxilia os alunos participantes no entendimento do conceito de logaritmo.

DADO LOGARITMO

$2^0 = 1$	$3^0 = 1$	$4^0 = 1$	$6^0 = 1$	$7^0 = 1$	$8^0 = 1$
$2^1 = 2$	$3^1 = 3$	$4^1 = 4$	$6^1 = 6$	$7^1 = 7$	$8^1 = 8$
$2^2 = 4$	$3^2 = 9$	$4^2 = 16$	$6^2 = 36$	$7^2 = 49$	$8^2 = 64$
$2^3 = 8$	$3^3 = 27$	$4^3 = 64$	$6^3 = 216$	$7^3 = 343$	$8^3 = 512$
$2^4 = 16$	$3^4 = 81$	$4^4 = 256$	$6^4 = 1.296$	$7^4 = 2.401$	$8^4 = 4.096$
$2^5 = 32$	$3^5 = 243$	$4^5 = 1.024$	$6^5 = 7.776$	$7^5 = 16.807$	$8^5 = 32.768$
$2^6 = 64$	$3^6 = 729$	$4^6 = 4.096$	$6^6 = 46.656$	$7^6 = 117.649$	$8^6 = 262.144$
$2^7 = 128$	$3^7 = 2.197$	$4^7 = 16.384$	$6^7 = 279.936$	$7^7 = 823.543$	$8^7 = 2.097.152$
$2^8 = 256$	$3^8 = 6.561$	$4^8 = 65.536$	$6^8 = 1.679.616$	$7^8 = 5.764.801$	$8^8 = 16.777.216$
$2^9 = 512$	$3^9 = 19.683$	$4^9 = 262.144$	$6^9 = 10.077.696$	$7^9 = 40.353.607$	$8^9 = 134.217.728$

Tabela 1- Tabela de potências de bases : 2, 3, 4, 6, 7 e 8
 Fonte: E.E.Sebastiana Lenir de Almeida, Macapá , Amapá, Brasil, em 06.12.14

Cada jogador terá entre 10 e 20 segundos para resolver o cálculo do dado, com o auxílio da tabela de potenciação para auxiliar no cálculo do logaritmo. Caso o jogador erre o cálculo, passará a vez para outra equipe. Cada acerto vale 1,0 ponto, ganha a equipe que completar 15 pontos.

O jogo com os dados na forma de dodecaedro :

Para aumentar o nível de dificuldade do jogo, os alunos tiveram a ideia de trabalhar as seguintes propriedades, com o dado no formato de dodecaedro regular: logaritmo do produto, logaritmo do quociente e logaritmo da potência. Nesse dado foram colocados quatro exemplos de cada propriedade mencionada.

Agora, cada jogador deve rolar o dado e a face que ficar voltada para cima será resolvida por ele, acertando ganha 5,0 pontos para a equipe. Joga-se de três a cinco vezes em cada equipe e aquela que obtiver maior pontuação no total é a equipe vencedora.

Após a escolha do tema e do desenvolvimento do jogo em sala de aula, foram executadas pesquisas estatísticas necessárias para testar o desempenho do projeto. Com o resultado das pesquisas, constatou-se que o jogo *Dado Logaritmo* facilitou o aprendizado dos alunos.

DADO LOGARITMO

Resultados e discussão

Depois da primeira pesquisa, observou-se que é possível aprender a resolver a operação de logaritmo com o auxílio indispensável da tabela 1. O valor $a^x = b \leftrightarrow x = \log_a b$, onde: **a** é a base, **b** é logaritmando e **x** é o valor do logaritmo. Para esse entendimento, o jogo foi relevante, então realizou-se um questionário com 126 alunos, cujo resultado consta na figura 01.

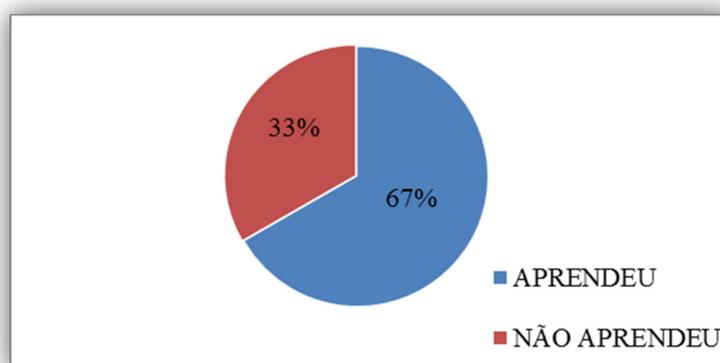


Figura 01- Compreensão de logaritmo a partir do jogo de dados - 2014
Fonte: E.E.Sebastiana Lenir de Almeida, Macapá, Amapá, Brasil, em 06.12.14

O jogo permitiu, aos alunos participantes, identificar que o expoente de um número é, resumidamente, o valor do logaritmo e auxiliou o ensino e a aprendizagem do conceito e das propriedades de logaritmo. Pretende-se não parar neste simples e divertido jogo, mas alcançar as outras dificuldades futuramente.

Conclusão

Este projeto possibilitou entender melhor as dificuldades que os alunos possuem para aprender logaritmo, como, por exemplo: uma operação conter uma palavra, log; outra é que logaritmo é o expoente e que pode realmente servir para cálculo de uma situação real.

O uso do dado logarítimo proporcionou um maior interesse e por meio da dinâmica do material, teve-se êxito em alcançar o objetivo. Percebeu-se que houve aprendizagem do conceito de logaritmo e de suas propriedades ao utilizar os dados cúbicos, o dodecaedro e a tabela 01.

O jogo, realmente, fez com que os alunos tivessem um bom desenvolvimento no raciocínio para a resolução das operações, preparando-os para que não tivessem dúvidas ao atingir um maior grau de dificuldade. Porém, temos a clareza da necessidade de continuar melhorando o jogo, com possibilidade de inclusão de cálculos mais complexos.

DADO LOGARITMO

Referências

BARUFI, M. C. B. **E Cálculo**. Disponível em: <http://ecalculo.if.usp.br/funcoes/grandezas/exemplos/exemplo5.htm>. Acesso em: 20 abr. 2015.

MOURA, P. C.; VIAMONTE, A. J. **Jogos Matemáticos como recurso ditático**. Lisboa: APM, 2005.

RAMOS, F.R.V..**Alunos de Secundaria inventan Sismógrafo**. Junho 2010. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vwNt0SKES8Q>. Acesso em: 20 abr. 2015.

SANTOS, C. A. M. et al. **Matemática** – 4. ed. São Paulo: Ática, 2000 (Série Novo Ensino Médio).

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Matemática Ensino Médio**. Vol 1. 6. Ed. São Paulo: Saraiva, 2010.



Veja mais em www.sbemrasil.org.br

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA