



---

## ESTUDO DA FUNÇÃO EXPONENCIAL COM O AUXÍLIO DA TORRE DE HANÓI

### Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio – GT 10

Leonardo Silva SANTOS  
Universidade Estadual da Paraíba  
[leonardoufcg2@gmail.com](mailto:leonardoufcg2@gmail.com)

#### RESUMO

O presente trabalho é fruto de uma atividade com o uso de jogos nas aulas de matemática, aplicada na EEEFM José Luiz Neto, localizada na cidade de Barra de Santa Rosa-PB, neste será tratado algumas vantagens da utilização dessa metodologia no ensino da matemática. Com o objetivo de mostrar que novas metodologias podem ser utilizadas, e principalmente em qualquer nível de ensino, é relatada uma atividade com jogos, aplicada em turmas do 1º ano do ensino médio da referida escola. Tal atividade teve como suporte o Jogo “Torre de Hanói”, a partir deste foi introduzido o conceito de Função Exponencial. No decorrer da atividade pude perceber que a utilização desta metodologia tem o poder de convidar os alunos para a sala de aula de matemática, aumentando o interesse dos mesmos pela disciplina, concluindo que a utilização de metodologias como essa torna as aulas mais atraentes para os alunos, obtendo-se assim melhores resultados e com certeza um ótimo retorno.

Palavras- chaves: Torre de Hanói, função exponencial, jogos.

#### Introdução

É sabido que a visão de muitos perante a matemática, não são as melhores, muitos á temem, muitas vezes até procura uma maneira de fugir dessa ciência tão importante para a sociedade. O ensino e a aprendizagem da matemática têm sido e ainda vem sendo embora que em menor proporção, o grande pesadelo para muitos alunos e professores em nossas escolas. São várias às vezes em que nos deparamos com o grande cenário de reclamações e queixas por partes de alunos e professores com relação ao ensino e aprendizagem da matemática, “não entendo a matéria, é muito complicado” e “os alunos não prestam atenção nas aulas, não querem aprender nada” respectivamente. É por esses e por vários outros motivos que o conhecimento matemático e seu caráter pedagógico vêm sendo aos poucos transformado, através de pesquisas e discussões a cerca de sua eficiência, bem como, de sua aplicabilidade no meio social.

A matemática é uma ciência que demanda raciocínio e uma grande capacidade de abstração. Sua aprendizagem, seja no tratamento de informações, estudo dos números e das

---

operações, estudo das grandezas e das medidas ou no estudo do espaço e das formas, tem em comum uma das principais habilidades essenciais ao ser humano, o raciocínio lógico. Raciocínio esse que por sua vez é explorado quando é feito o uso de jogos matemáticos nas salas de aulas de matemática.

Os jogos matemáticos promovem aos alunos o desabrochar de inúmeras habilidades inerente à formação do ser humano, dentre quais podemos citar: estimula o raciocínio lógico, a capacidade de compreensão de conteúdos, a capacidade de interação em equipes, a autonomia, entre outras. Capacidades essas que fornece apetrechos suficientes ao individuo para enfrentar/resolver problemas de sua vida social. Autores como Burin (2007) e Macedo (2000) (apud, MELO e SARDINHA, 2009, p.06) destacam que o jogo é um meio de diversão que acaba por motivar, desenvolver habilidades, estimular o raciocínio, a capacidade de compreensão dos conteúdos matemáticos e de outras áreas do conhecimento.

O jogo pode ser visto também como uma ferramenta que facilita o entendimento do conteúdo matemático explorado por ele, pelos alunos, além disso, amortece bloqueios e sacia necessidades, devolve a autonomia dos mesmos nos momentos em que exige tomada de decisão e etc. De acordo com Burin (apud MELO e SARDINHA, 2009, p. 12), outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de matemática

é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam Matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes positivas frente a seus processos de aprendizagem. (Burin apud MELO e SARDINHA, 2009, p. 12)

Além do prazer em jogar e da motivação que o jogo proporciona, de acordo com os PCN (1998), o jogo pode ser uma forma atraente de propor problemas, pois eles,

[...] permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas (BRASIL, 1998, p. 46).

Assim, com o intuito de tornar mais interessante, atrativo, prazeroso e principalmente acessível os conteúdos matemáticos para os alunos, em especial o conteúdo de Função Exponencial, fiz uso da atividade intitulada “Estudo da função exponencial com o auxílio da torre de Hanói” para introduzir o conceito de Função Exponencial em turmas do 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio José Luiz Neto localizada na cidade de Barra de Santa Rosa-PB.

## Metodologia

Esta atividade visa à aplicação do jogo da Torre de Hanói, como um recurso metodológico para o ensino de matemática e tem por objetivo descrever tal prática como uma proposta de ensino-aprendizagem de função, em especial a função exponencial, de forma lúdica para a 1ª série do ensino médio. Esta se desenvolveu em sete momentos relatados abaixo:

**1º momento** - É apresentado a Torre de Hanói para os alunos, em seguida é sugerida a construção da mesma (em dupla).

**2º momento** - Antes que os alunos comecem a jogar, foi feita uma introdução sobre a história da Torre de Hanói (Lenda). Em seguida, os alunos puderam iniciar o jogo (processo de familiarização), e no decorrer disso foram anunciadas algumas regras.

**3º momento** – depois de terem se familiarizado com o jogo, foi anunciado que existia um número mínimo de movimentos para cada número de discos, na seqüência foi entregue aos discentes uma tabela para que eles pudessem anotar os dados do jogo.

Figura 1: Tabela utilizada para anotações dos alunos

Números de discos	Números de movimentos	Potência de base 2
1	1	
2	3	
3	7	
4	15	
5	31	

**4º momento** - Após algumas anotações, pedi para que eles observassem a seqüência formada pelos os números de movimentos (1,3,7,15,31,...), e que analisem se existia

alguma relação ou lei de formação entre eles. Os discentes ainda não conseguindo chegar ao resultado esperado, foi chamada a atenção dos discentes para a potenciação, em especial à potência de base 2. Fazendo isto, ficou assim definido o número de movimentos:  $2^1=2$ ;  $2^2=4$ ;  $2^3=8$ ;  $2^4=16$ ;  $2^5=32$ ;... . Daí foi pedido pra que eles acrescentassem mais uma coluna na tabela, e colocassem os valores da potência de 2 encontrada acima e fizesse uma comparação entre as duas ultima colunas e tirasse suas conclusões. Foi ai que eles chegaram á conclusão de que tinha que diminuir 1 para que os valores se igualassem.

**5º momento** - Após algumas discussões sobre tudo o que foi abordado, os discentes com o auxilio do aplicador da atividade, conseguiram encontrar a lei de associação do número de discos e o número de movimentos [ $M = (2^n) - 1$ ], que por sua vez, é uma função exponencial, cumprindo assim um dos principais objetivos.

**6º momento** - Neste momento é formalizado o conceito de função exponencial, é explicado aos discentes que este é um tipo de função em que a “variável independente  $x$  encontra-se no expoente”, e em seguida é apresentado á definição formal da função exponencial, Dante (2010, p. 237) define da seguinte forma, “Dada um número real  $a$  (com  $a$  maior de zero e diferente de um), denomina-se *função exponencial* de base  $a$  a uma função  $f$  de  $\mathbb{R}$  em  $\mathbb{R}^*$  definida por

$$f(x) = a^x$$

**7º momento** - Aqui foi proposto aos discentes, que eles calculassem o tempo que os monges levaram para concluir a missão anunciada no inicio da atividade (de acordo com lenda).

### Resultados e Discussão

No momento inicial, os alunos demonstraram falta de vontade e acharam que era difícil de manipular o jogo, e quando foi anunciado que o objetivo da atividade era chegar ao conceito matemático á rejeição foi ampliada, diziam que não era possível chegar ao objetivo por meio do jogo. Pouco tempo depois, durante a familiarização com o jogo e depois de várias intervenções, eles aceitaram a idéia e foram em busca do objetivo. Porém, a partir daí foi perceptível a dedicação, o entusiasmo, a colaboração e principalmente o desejo de atingir o objetivo da atividade, por parte de todos os alunos.

Os principais objetivos da atividade foram alcançados, no momento em que eles fizeram a comparação das duas ultimas colunas da tabela e observaram que era preciso

diminuir uma unidade, chegando por fim a seguinte relação,  $M = (2^n) - 1$ . Eles conseguiram durante todo o processo de construção ver na prática os conceitos abordados e ainda conseguiram fazer a relação direta do lúdico com o conteúdo em questão.

De modo geral pode observar que atividades como esta convida os alunos para as salas de aulas de matemática, tornando freqüentes por parte deles a procura por esse tipo de aprendizagem.

### Conclusão

Foi constatado que é possível sanar a problemática enfatizada na atividade, considerando os resultados da aplicação da seqüência didática, pode perceber que o jogo é uma boa proposta a ser aplicada ao contexto escolar e principalmente nas salas de aulas de matemática, tendo em vista, a rejeição dos alunos desta tão maravilhosa área do conhecimento.

De modo geral, durante a realização da atividade na escola, pode perceber que a participação, o planejamento e o diálogo são os principais passos para que toda a programação pretendida seja realizada de forma eficaz e satisfatória. Particularmente, a experiência adquirida foi primordial para minha formação acadêmica, podendo assim observar e analisar o funcionamento real da sala de aula perante esse tipo de atividade. Os objetivos esperados foram alcançados e sem via das dúvidas permitiram uma melhor reflexão do conteúdo estudado, tendo em vista que o mesmo foi trabalhado de forma diferenciada unindo o útil (aprendizado) ao agradável (lúdico), e enfim trabalhada a tão necessitada relação teoria-prática.

### Referências

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. 5ª à 8ª série, Brasília, SEF, 1998.

DANTE, R. L. **Matemática: Contexto e Aplicações – Ensino Médio – Volume 1**. Editora ática. São Paulo, 2010.

MELO, Sirley Aparecida de, SARDINHA, Maria Onide Ballan. JOGOS NO ENSINO APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA: uma estratégia para aulas mais dinâmicas. **F@pciência**. Apucarana-PR, 2009. Disponível em: [http://www.fap.com.br/fapciencia/004/edicao\\_2009/002.pdf](http://www.fap.com.br/fapciencia/004/edicao_2009/002.pdf). Acesso em: 30 de setembro de 2014.