

## **O LÚDICO ASSOCIADO À RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E JOGOS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES: UMA ABORDAGEM DIFERENCIADA**

### **INTRODUÇÃO**

As pesquisas em Educação Matemática (WALLE, 2006), muitas vezes mostram que a compreensão e as habilidades são melhores desenvolvidas quando os alunos podem investigar, apresentar novas ideias, criar, resolver e defender soluções para problemas. Diante disso, torna-se necessário que os docentes possam apostar em diferentes metodologias que proporcionem aos alunos possibilidades para o desenvolvimento das habilidades acima citadas.

Dessa forma, Macedo (2005) fala sobre a importância da dimensão lúdica no processo de aprendizagem como condição para o desenvolvimento das crianças e dos adolescentes e talvez a recuperação do sentido original da escola. Para tanto, o professor é o mediador entre os estudantes e o conhecimento científico, responsável pela organização de um cenário que estimule e envolva os alunos, de maneira que estes desenvolvam o aprendizado junto a um bem-estar na escola.

A escolha do tema desse trabalho surgiu da necessidade de explorar cenários motivacionais e contextos atrativos, em que o aluno sinta-se desafiado e possa aprender de forma lúdica e natural de modo a construir significados à matemática com responsabilidade e compromisso; quebrando regras com mecanismos perfeitamente organizados, possibilitando a troca de experiências e o aprender com prazer.

Considerando as afirmações de Macedo (2005), nas quais se coloca a importância da comunicação para a troca de informações, é que se propôs uma prática docente diferenciada, utilizando como atividades o jogo “Torre de

Hanói” e a resolução de problemas juntamente com as paródias e seus respectivos personagens para explorar o conteúdo de funções.

As atividades apresentam a seguinte estrutura:

- Encontros pedagógicos - delineados em uma dimensão lúdica por meio da resolução de problemas e o jogo Torre de Hanói.
- Duração da atividade.
- Conteúdos trabalhados
- Objetivos.
- Desenvolvimento da atividade.

## ATIVIDADE I

**1º ENCONTRO:** Momento de Conhecer o Jogo “Torre de Hanói”.

**Duração da atividade:** 02 aulas

**Conteúdo trabalhado:** Representação dos conjuntos numéricos e relação entre conjuntos.

**Objetivos:**

- Apresentar o jogo “Torre de Hanói” e suas propriedades.
- Relacionar o jogo “Torre de Hanói” com os conteúdos matemáticos

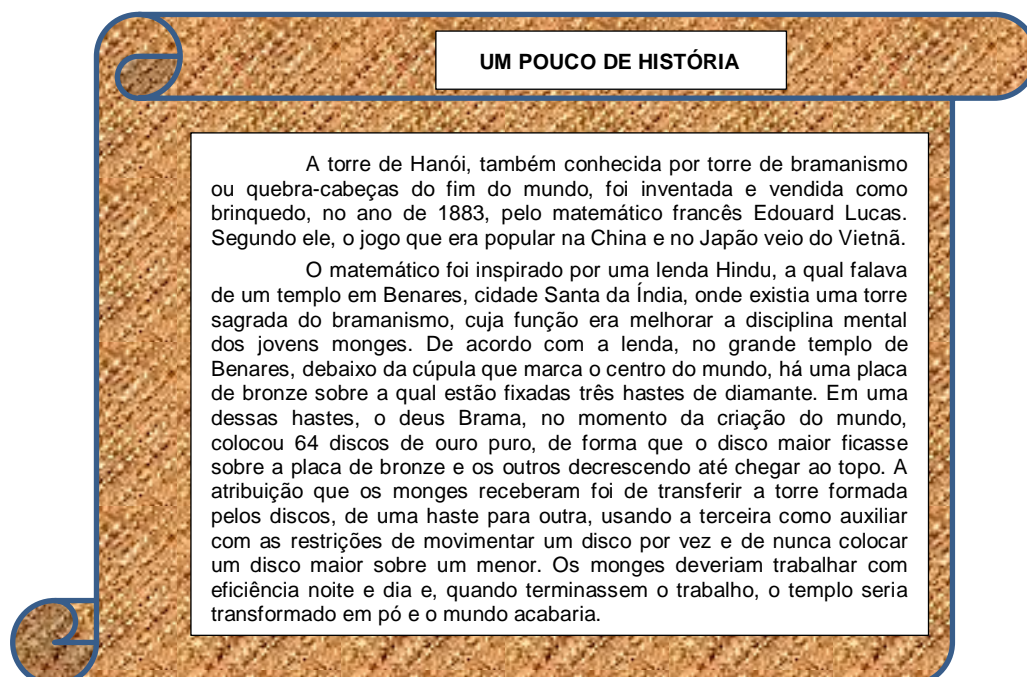


Figura 1: História sobre a “Torre de Hanói”

Fonte: [http://pead.faced.ufrgs.br/sites/publico/eixo3/ludicidade/conc\\_de\\_ludico.html](http://pead.faced.ufrgs.br/sites/publico/eixo3/ludicidade/conc_de_ludico.html).

Acesso em 25 ago. 2012.



**Figura 2: O jogo “Torre de Hanói”**  
**Fonte: Autora**

O jogo como um recurso metodológico oportuniza a interação entre os alunos em sala de aula e a partir das discussões geradas cria-se um envolvimento capaz de promover maior participação, cooperação, respeito mútuo e pensamento crítico entre eles em qualquer área do conhecimento. Pois, segundo Smole e Diniz (2007), nas aulas de matemática o jogo é usado como uma estratégia de ensino e aprendizagem que permite alterar o modelo tradicional. Então, para melhorar o desempenho dos alunos a professora-pesquisadora explanou para todos como era o jogo e como jogar.

#### Regras do jogo

- 1º) O jogo é composto de um tabuleiro com três furos e a distância entre estes deve ser próxima da medida do diâmetro do disco maior, sabendo que são seis discos concêntricos, com diâmetros diferentes e com um furo central para o encaixe em um dos três pinos de madeira os quais são encaixáveis nos furos sobre o tabuleiro.
- 2º) O desafio deste jogo consiste em transferir os discos, que devem estar inicialmente empilhados em um dos pinos em ordem decrescente de tamanho, com o maior deles na base e o menor no topo.
- 3º) Esta transferência pode ser feita para quaisquer dos outros pinos livres, no menor número de movimentos possíveis, movendo apenas um disco de cada vez e sem sobrepor um disco maior sobre outro menor.
- 4º) A disposição final dos discos deve ser igual a do início do jogo, porém em pino diferente do início do jogo.
- 5º) O número mínimo de movimentos necessários para resolver o problema depende do número de discos e a partir dessa dependência, o objetivo é descobrir, de forma dedutiva a relação matemática existente entre eles.

#### **Quadro 1: Regras do Jogo “Torre de Hanói”**

**Fonte: Matematicativa**



**Figura 3: Descobrimo o número de movimentos para três discos**  
**Fonte: Autora**

Acompanhando a evolução do grupo em relação à “Torre de Hanói”, é que se considera a relevância do planejamento de forma construtiva do trabalho pedagógico com o jogo em sala de aula, pois de acordo com Machado (2012), se não houver a preocupação do professor com o processo de construção sem mostrar respostas imediatas, pode-se levar o aluno ao desencanto pelo material proposto.

Tem-se como objetivo, que a partir do jogo se confeccione a tabela de relações entre o número de discos e o número de movimentos, como segue:

**Tabela 1: Relação entre o número de discos e movimentos**

Nº de discos	Nº de movimentos
1	1
2	3
3	7
4	15
5	31
6	63

**Fonte: Autora**

As colunas determinam dois conjuntos numéricos, discos e movimentos e à medida que o jogo se desenvolve descreve-se o sequenciamento desses números dentro de cada conjunto.

**2º ENCONTRO:** Construção da Relação Biunívoca entre os Conjuntos Discos e Movimentos Aliada a uma Paródia.

**Duração da atividade:** 02 aulas

**Conteúdo trabalhado:** Relação biunívoca entre conjuntos, Conjunto Domínio, Conjunto Contradomínio e Conjunto Imagem.

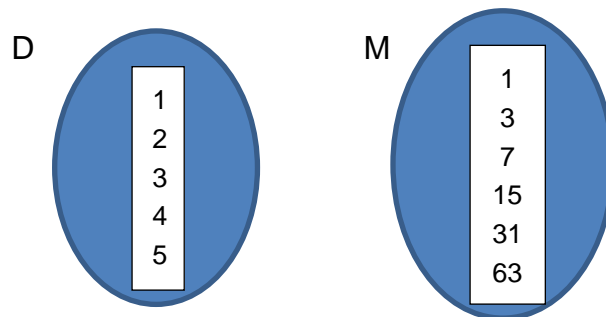
**Objetivos:**

- Relacionar os conjuntos numéricos oriundos do jogo “Torre de Hanói”.
- Construir juntamente com os alunos o conceito de função a partir da relação biunívoca entre o conjunto de discos e o conjunto dos movimentos.
- Conceituar conjunto domínio, contradomínio e imagem sem o envolvimento de fórmulas matemáticas.
- Identificar os conjuntos domínio, contradomínio e imagem a partir das relações biunívocas entre o conjunto dos discos e dos movimentos.
- Apresentar a paródia e o personagem “skatista”, para assimilação dos conteúdos propostos nessa atividade.

A importância do jogo no processo educativo transcende o simples ato de jogar. Existe uma intenção, ou seja, uma metáfora em trazer conteúdos e conceitos educativos para dentro do jogo, que assume a dimensão da análise preparando o terreno para uma desejável transferência de certas atitudes, relacionando o conhecimento científico ao ato de jogar.

De acordo com as palavras de Machado (2012, p. 49),

em qualquer jogo, no entanto, quase sempre estão presentes significações metafóricas, que sobrelevam todas as outras, caracterizando uma dimensão alegórica cuja importância, a nosso ver, tem sido mitigada.



**Figura 4: Diagrama de Venn**  
**Fonte: Autora**

O conjunto do número de discos D e o conjunto do número de movimentos M, ambos representados no diagrama de “Venn”. Esse momento se estabelece a relação biunívoca entre os conjuntos D e M. De acordo com o jogo, o professor mediador verifica junto aos alunos os conjuntos Domínio, Contradomínio e Imagem.

Procurando uma forma de intensificar a comunicação com os alunos, a professora recorreu à criação de um texto com função sociointerativa que apresentou ao grupo em forma de paródia, que vem ao encontro do personagem “Skatista”, conforme segue:



**Figura 5: Foto do personagem “Skatista”**  
**Fonte: Autora**

Ao professor cabe a responsabilidade de explorar cenários motivacionais, que incentivem o aluno à criatividade movida pelo desafio no ato de aprender de forma lúdica e espontânea, (GRANDO, 2008).

A paródia, como um “canto paralelo”, assume nesse momento da aula o papel de intertexto para a assimilação dos conceitos, pois a música é uma forma de linguagem que atinge a dimensão lúdica pelas sensações de prazer que essa possa causar e que por meio do seu ritmo reestabelece conexões cognitivas despertando a compreensão relacional.

Desta forma, trabalhar com a paródia aliada ao personagem “skatista”, é utilizar a linguagem gestual, visual, gráfica (desenho ou escrita) e verbal nas diferentes formas de comunicação, apresentadas em um contexto de situação-problema com o jogo (MACEDO, 2005), que possibilita ir além da prática pedagógica da leitura, escrita e cálculos.

Assumindo a relação de intertextualidade, ou seja, a presença de um texto dentro de outro texto, apresentado no ritmo de “rap”, estilo musical que faz parte do rol social dos jovens pesquisados, é que se propôs a paródia para efetivar o aprendizado do conceito de função, conjunto domínio e imagem representada pela seguinte composição da pesquisadora:

**“UMA RELAÇÃO DE A EM B”**

UMA RELAÇÃO DE A EM B  
É FUNÇÃO QUANDO ACONTECE O QUÊ?  
QUANDO EM A NÃO SOBAM ELEMENTOS  
E NÃO PODE SAIR DUAS SETAS!  
QUANDO EM A NÃO SOBAM ELEMENTOS  
E NÃO PODE SAIR DUAS SETAS!

E O CONJUNTO A  
É NOSSO DOMÍNIO  
E O B CONTÉM A IMAGEM!

E O CONJUNTO A  
É NOSSO DOMÍNIO  
E O B CONTÉM A IMAGEM!

**Quadro 2: Paródia “Uma Relação de A em B”**

**Fonte: Autora**

## **ATIVIDADE II**

**3º ENCONTRO:** Construção dos Conceitos das Funções de 1º e 2º Grau por Meio da Resolução de Problemas.

**Duração da atividade:** 02 aulas

**Conteúdo trabalhado:** Função de 1º grau e Função de 2º grau.

### **Objetivos:**

- Construir juntamente com os alunos o conceito de função do 1º grau e função do 2º grau.
- Apresentar uma situação-problema de forma lúdica e contextualizada por meio da personagem “Maria a mais bonita”.
- Reproduzir as relações do problema em tabelas e gráficos.
- Apresentar a paródia para assimilação dos conteúdos propostos nessa atividade.

Na perspectiva de Onuchic (1999), compreender deve ser o principal objetivo do ensino, pois o aprendizado de matemática deve ser autogerado pelo aluno, contrário aos modelos que o aprendizado é imposto pelo professor ou por livros didáticos. Trabalhar o ensino e a aprendizagem por meio da resolução de problemas é acreditar na ideia que entender é essencialmente relacionar, não se utilizando da matemática como mera ferramenta para resolver problemas, mas que possa ser um meio de adquirir conhecimento como um processo no qual pode ser aplicado naquilo que se sabe previamente.

Partindo desse contexto é que a professora-pesquisadora, no papel de uma nova personagem, “Maria a mais bonita”, uma cangaceira como mostra a figura abaixo, chega acompanhada de seu “jeguinho Jicó”, trazendo com ela um problema para ser resolvido em sala de aula.





**Figura 6: Personagem “Maria a mais bonita”**  
**Fonte: Autora**

PROBLEMA: “Maria a mais bonita” precisa ajudar seu companheiro de viagem, fazendo um cercadinho de formato retangular com 100 metros de corda, material este que trouxe em sua bagagem. Logo, quais as dimensões do retângulo para que o cercadinho de “Jicó” tenha maior área possível?”

Nesse cenário lúdico, segundo Machado (2012), a alegoria trata a realidade concreta entrelaçada com a construção do conhecimento. O problema é o elemento que inicia o processo de construção do conhecimento, de modo que contribua na formação dos conceitos antes mesmo da apresentação da linguagem matemática, como afirmam Schroeder & Lester (1989 apud Onuchic, 1999).

A partir de uma corda, discutiram-se as propriedades do retângulo fazendo com que os alunos manipulassem esse material, simulando comprimento de 100 metros.



**Figura 7: Corda para formar o retângulo**  
**Fonte: Autora**



**Figura 8: Retângulo feito pelos alunos**  
**Fonte: Autora**

Após a construção do retângulo com a corda feita pelos alunos, é preciso elaborar *no coletivo*, as propriedades do retângulo e relacionar com os 100 metros previamente determinados.



MAS O QUE É RETANGULAR? VEM DE RETÂNGULO? O QUE É RETÂNGULO?

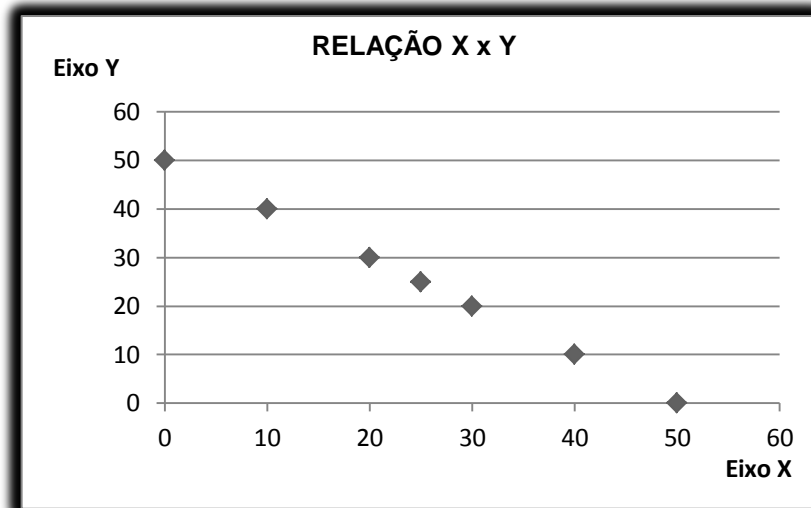
- figura plana fechada – convexa;
- com quatro lados;
- quatro ângulos retos;
- lados opostos paralelos e congruentes.

Possibilidades de retângulos para o perímetro dado:

**Tabela 2 - Possíveis lados do retângulo de perímetro 100m**

Lado "x"(m)	Lado "y"(m)	Perímetro – 100m
0	50	100
10	40	100
20	30	100
30	20	100
40	10	100
50	0	100

**Fonte: Autora**



**Gráfico 1: Relação X x Y no Plano Cartesiano**  
**Fonte: Autora**

PERÍMETRO:

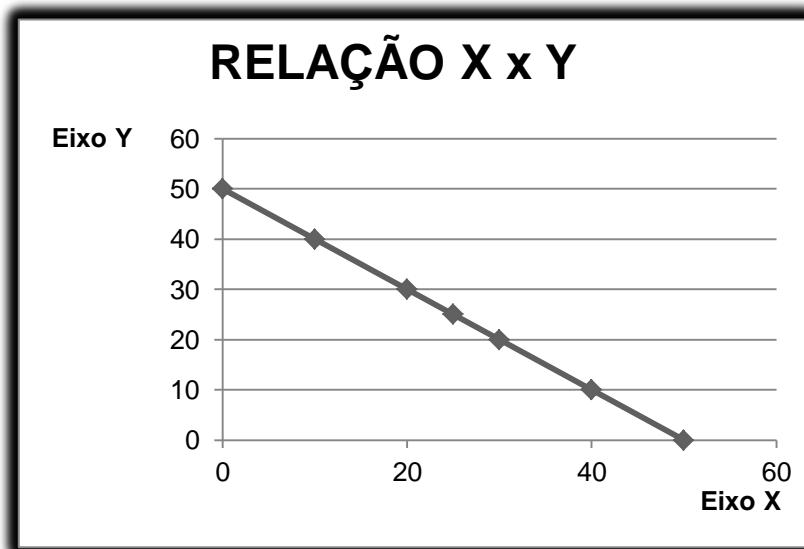
$2X + 2Y = 100 \rightarrow X + Y = 50$

$Y = 50 - X$

$Y = -X + 50$

$Y = A.X + B$ ; sendo  $A \neq 0$

FUNÇÃO DE 1º GRAU



**Gráfico 2: Função de 1º grau**  
**Fonte: Autora**

Lembrando que o problema-chave é encontrar a área do cercadinho, para tanto seguem as tabelas:

**Tabela 3: Possíveis lados e áreas do retângulo de perímetro 100 m**

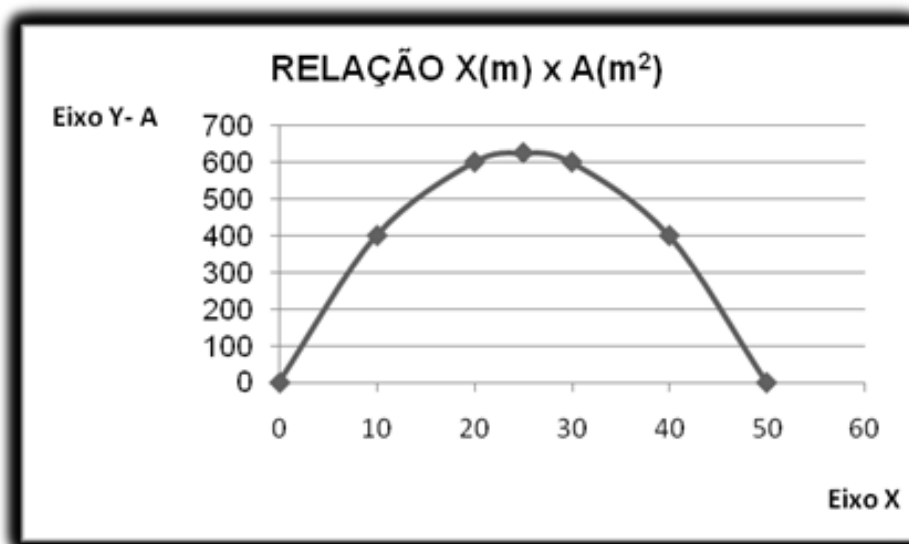
Lado "x"(m)	Lado "y"(m)	Perímetro – 100 m	Área - m <sup>2</sup>
0	50	100	0
10	40	100	400
20	30	100	600
30	20	100	600
40	10	100	400
50	0	100	0

Fonte: Autora

**Tabela 4: Possíveis lados e áreas do retângulo de perímetro 100m**

Lado "x"(m)	Lado "y"(m)	Perímetro – 100m	Área- m <sup>2</sup>
0	50	100	0
10	40	100	400
20	30	100	600
<b>25</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>625</b>
30	20	100	600
40	10	100	400
50	0	100	0

Fonte: Autora



**Gráfico 3: Relação lado X x área A no plano cartesiano**

Fonte: Autora

$$Y = 50 - X$$

$$\text{ÁREA: } A = X \cdot Y \Rightarrow A = X \cdot (50 - X)$$

$$A = 50X - X^2$$

$$Y = AX^2 + BX + C; \text{ sendo } A \neq 0 \quad \text{FUNÇÃO DO 2º GRAU}$$

Diante desse contexto, se verifica que “ao se ensinar matemática através da resolução de problemas, os problemas são importantes não somente como um propósito de se aprender matemática, mas também como um primeiro passo para se fazer isso”. (ONUCHIC, 1999, p. 207).

Fazendo uma relação do conceito construído com a paródia da “Maria a mais bonita” fez-se uma canção que dizia assim:

<p style="text-align: center;"><b>HOJE APRENDI NA AULA</b></p> <p style="text-align: center;">HOJE APRENDI NA AULA QUE <math>AX + B</math> É PRIMEIRO GRAU E <math>AX^2 + BX + C</math>, QUANDO IGUAL A ZERO É 2º GRAU</p> <p style="text-align: center;">E <math>AX^2 + BX + C</math>, QUANDO IGUAL A ZERO É 2º GRAU, É 2º GRAU</p>
--

**Quadro 3: Paródia “Hoje aprendi na aula”**

**Fonte: Autora**

A paródia apresentada é conduzida no ritmo da música “Asa Branca” de autoria do saudoso cantor e compositor Luiz Gonzaga. O histórico do trabalho pedagógico realizado pela professora-pesquisadora é iniciado primeiramente pelo “nascimento” das paródias, que são de autoria da própria professora. A partir daí, nascem os personagens vinculados aos ritmos escolhidos de cada paródia, que tem a função pedagógica dentro do ensino e aprendizagem de compreensão e assimilação relacional.



Figura 9: Cantando a paródia “Hoje aprendi na aula”

Fonte: Autora

## REFERÊNCIAS

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula.** São Paulo, SP: Paulus, 2008.

MACEDO, Lino de; PETTY, Ana Lúcia Sícoli; PASSOS, Norimar Christe. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar.** Porto Alegre – RS: Artmed, 2005.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e educação:** alegorias, tecnologias, jogo, poesia. 6. Ed. São Paulo. Cortez, 2012.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, Maria A. V. **Pesquisa em educação matemática:** concepções e perspectivas. São Paulo – Ed. UNESP, 1999.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; MILANI, Estela. **Cadernos do mathema:** jogos de matemática. Porto Alegre, RS: Artmed, 2007.

WALLE, John A. Van de. **Matemática no ensino fundamental:** formação de professores e aplicação em sala de aula. Tradução: Paulo Henrique Colonese. – 6. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.