



# Virada Malba Tahan na Escola

## Problema dos 9 diamantes

**PERCURSOS INVESTIGATIVOS – SALA DOS 1001 PROBLEMAS**

**UM GUIA PARA EXPLORAR, MEDIAR E ORGANIZAR EXPERIÊNCIAS MATEMÁTICAS**

### Organização da Mesa

**Preparação da mesa:** a mesa deve conter:

- uma balança de dois pratos;
- 9 diamantes, confeccionados em papel cartão;
- o cartaz com o enunciado do problema, disposto em local visível.

A balança não precisa funcionar com precisão, mas é importante que possua a característica de pender para um dos lados, permitindo ilustrar visualmente as situações de pesagem utilizadas pelos visitantes. Para a confecção dos diamantes, recomenda-se utilizar a planificação disponibilizada no anexo “Diamantes”, impressa em papel cartão, de modo a favorecer o manuseio pelos participantes.

**Visitação:** É importante destacar aos visitantes que tanto a balança quanto os diamantes possuem caráter ilustrativo. Ou seja, não é possível identificar o diamante falso diretamente pelo peso real dos objetos. No entanto, os participantes podem utilizar a balança para simular comparações entre grupos de diamantes, analisando situações em que um prato ficaria mais leve, mais pesado ou em equilíbrio em relação ao outro. Assim, os materiais funcionam como apoio ao raciocínio lógico e à simulação das estratégias de resolução do problema e não como um instrumento de medida.

### Estratégias de Exploração

Uma primeira reação bastante comum dos participantes é tentar identificar o diamante falso segurando os objetos com as mãos ou realizando pesagens aleatórias. Esse momento pode ser aproveitado pelo monitor para enfatizar a necessidade de construir uma estratégia organizada de investigação. Uma intervenção inicial interessante consiste em sugerir a separação dos diamantes em grupos de 4 e 5, colocando-os nos pratos da balança. A partir disso, o monitor pode questionar:

“Essa pesagem fornece alguma informação útil?”

Espera-se que os participantes percebam que essa divisão não permite conclusões, pois o grupo com 5 diamantes sempre será mais pesado, independentemente da presença do diamante falso. A partir desse impasse, pode-se incentivar os alunos a pensar em formas mais adequadas de separar os diamantes.

### **Estratégia 1 – Dois grupos de 4 diamantes e 1 diamante separado**

Inicialmente, os 9 diamantes são separados em dois grupos com 4 diamantes e 1 diamante fica de fora.

1ª pesagem - coloca-se um grupo de 4 em cada prato. Se a balança:

- desequilibrar, o diamante falso estará no prato ficou mais alto;
- equilibrar, conclui-se que o diamante que está fora é o falso.

2ª pesagem - os 4 diamantes suspeitos são separados em dois grupos de 2 e colocados um em cada prato da balança. Neste caso, a balança:

- desequilibrará, indicando o prato que contém o diamante falso.

3ª pesagem - os 2 diamantes suspeitos são separados em dois grupos de 1 e colocados um em cada prato da balança. Neste caso, a balança:

- desequilibrará, indicando o diamante falso.

### **Estratégia 2 – Quatro grupos de 2 diamantes e 1 diamante separado**

Inicialmente, os 9 diamantes são separados em quatro grupos com 2 diamantes e 1 diamante fica de fora.

1ª pesagem - coloca-se dois grupos de 2 em cada prato. Se a balança:

- desequilibrar, o diamante falso estará no prato ficou mais alto. Neste caso, a próxima pesagem já consegue determinar o diamante falso. Basta proceder como na 3ª pesagem da estratégia anterior.
- equilibrar, conclui-se que o diamante falso está nos outros grupos de 2 ou no grupo de 1.

2ª pesagem - tomamos os outros dois grupos de 2 e colocamos cada grupo em um dos pratos. Se a balança:

- desequilibrar, o diamante falso estará no prato ficou mais alto. Neste caso, também conseguiremos determinar o diamante falso, realizando a próxima pesagem, colocando um em cada prato.
- equilibrar, conclui-se que o diamante que está fora é o falso, descartando a necessidade da 3ª pesagem.

# Desafios Recorrentes

Inicialmente, é bastante frequente que os visitantes tentem utilizar a balança para aferir diretamente os pesos dos diamantes. Nesse momento, cabe ao monitor orientá-los quanto ao caráter ilustrativo tanto da balança quanto dos diamantes, enfatizando que esses materiais funcionam apenas como suporte ao raciocínio lógico envolvido no problema. Nesse processo, algumas simulações mediadas por perguntas podem favorecer a compreensão dos participantes, como:

“Se colocarmos tantos diamantes em um prato e tantos no outro, o que acontecerá com a balança?”

ou ainda:

“Se colocarmos a mesma quantidade de diamantes em cada prato e a balança pender para um dos lados, o que podemos concluir?”

Estratégias dessa natureza ajudam os participantes a compreenderem os materiais como instrumentos de apoio à construção do raciocínio dedutivo, e não como dispositivos reais de medição.

Outra dificuldade recorrente está na percepção da necessidade de organizar os diamantes em grupos de tamanhos adequados. Em muitos casos, os participantes realizam separações pouco produtivas, sem considerar as informações que cada pesagem pode fornecer. Quando necessário, o monitor pode oferecer pistas como:

“Se dividir em 4 e 5 não ajuda, que outras separações poderiam funcionar?”

Além disso, alguns visitantes podem apresentar dificuldade em compreender por que o prato mais alto indica o grupo que contém o diamante falso. Nessas situações, vale retomar uma informação central do problema: o diamante falso é mais leve que os demais. Assim, o grupo que o contém exercerá menor peso sobre a balança.

# Problemas Introdutórios

De modo geral, este problema não costuma apresentar dificuldades muito elevadas aos participantes. Ainda assim, versões mais elementares podem ser utilizadas tanto como introdução às ideias centrais do problema quanto como apoio a visitantes que encontrem dificuldades nas investigações iniciais. Nesse sentido, podem ser propostas explorações como:

**Sugestão 1:** Entre 3 diamantes aparentemente idênticos, um deles é falso e mais leve que os demais. Utilizando a balança apenas uma vez, é possível identificar o diamante falso?

**Sugestão 2:** Entre 4 diamantes aparentemente iguais, um deles é falso e mais leve que os demais. Qual é o número mínimo de pesagens necessário para identificar o diamante falso?

# Problemas de Ampliação

Como ampliação, pode-se desafiar os participantes a solucionar este mesmo problema com apenas 2 pesagens. Além disso, pode-se elevar o nível de complexidade, com a proposição de problemas dos seguintes problemas:

## Sugestão 1 – Os 27 Diamantes

Entre 27 diamantes aparentemente idênticos, um deles é falso e mais leve que os demais. Como identificá-lo com apenas 3 pesagens?

## Sugestão 2 – Os 12 Diamantes

Entre 12 diamantes aparentemente idênticos, um deles é falso. No entanto, *não se sabe se ele é mais leve ou mais pesado*. Como identificá-lo com apenas 3 pesagens?

# Materiais e Recursos

Seguem alguns materiais complementares, para aprofundamento com os monitores

1. Revista Malba (CAEM-IME-USP)

[https://www.ime.usp.br/caem/auxiliares/revista\\_malba\\_2017.pdf](https://www.ime.usp.br/caem/auxiliares/revista_malba_2017.pdf)

2. Artigo “Pesagens contra falsários”, da Revista Gazeta de Matemática.

<https://gazeta.spm.pt/getArtigo?gid=153>

3. Artigo “Em busca da verdade matemática nos enigmas das moedas falsificadas”, da Revista Quanta Magazine.

<https://www.quantamagazine.org/seeking-mathematical-truth-in-counterfeit-coin-puzzles-20220729/>

4. Balança



