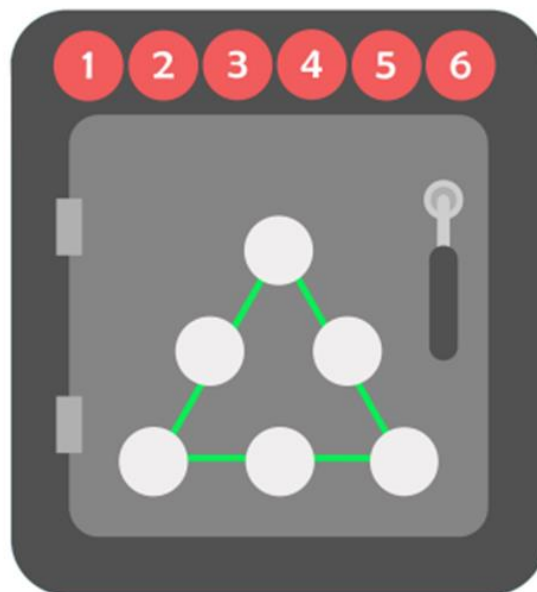


ANEXO I – Questão 5 - COFRE

Pedro herdou de seu avô um cofre muito especial, com algumas moedas e lembranças. O cofre tem seis círculos desenhados na porta e seis ímãs na parte de cima, como mostra a Figura 1.

Figura 1 - Figura ilustrativa
"A soma de cada linha é dez."



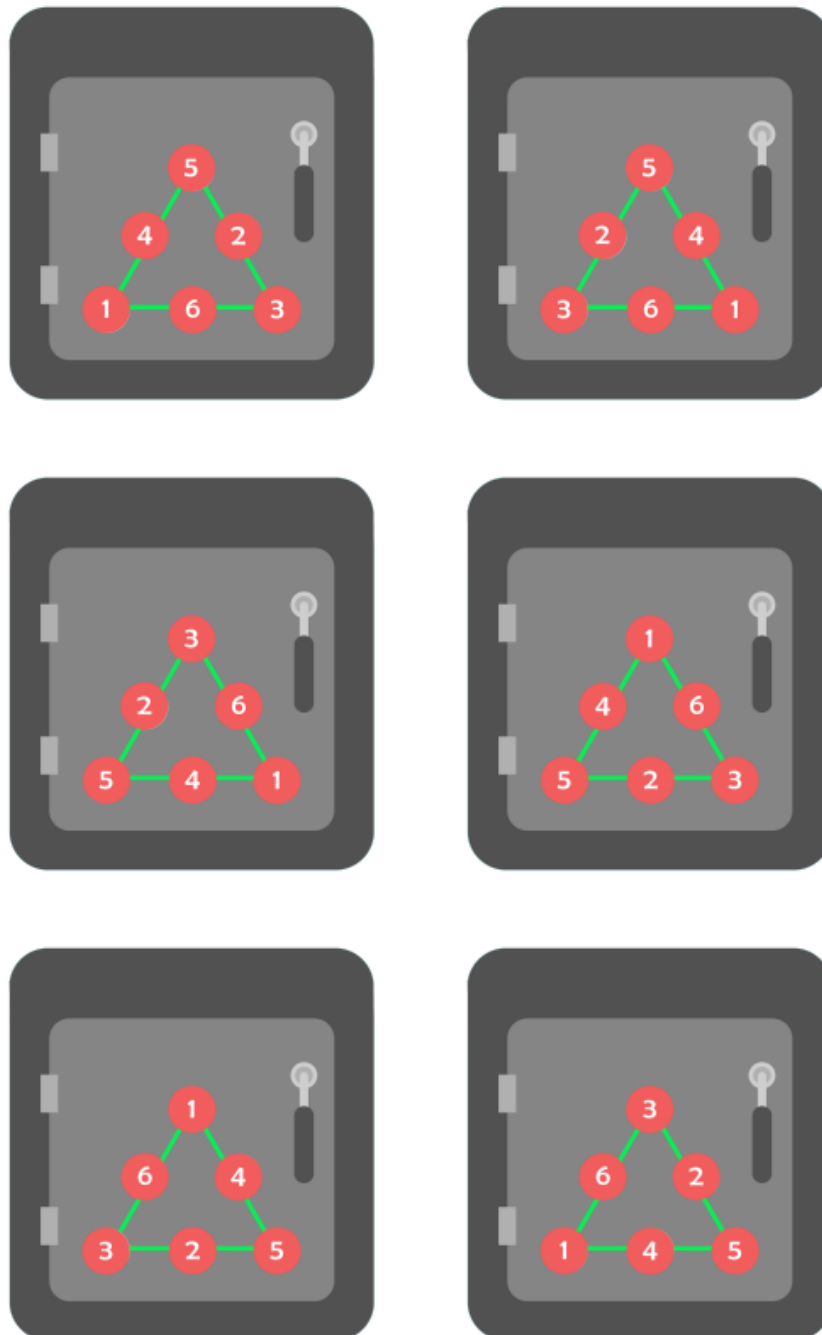
Fonte: OBMEP

Para abrir o cofre, cada um dos ímãs deve ser colocado no círculo correto. O avô não teve tempo de contar para ele o segredo. Mas, no testamento, deixou na última linha a seguinte frase: "A soma de cada linha é dez." Será que você consegue abrir o cofre de Pedro? Quantas soluções existem?

PASSO 1

- Primeiramente, apresente o problema aos alunos e explique a resolução matemática. Para essa questão temos a seguinte resolução de acordo com o Guia “Cofre Misterioso”:
 1. Existem seis soluções possíveis para este desafio (
 2. Figura 2):

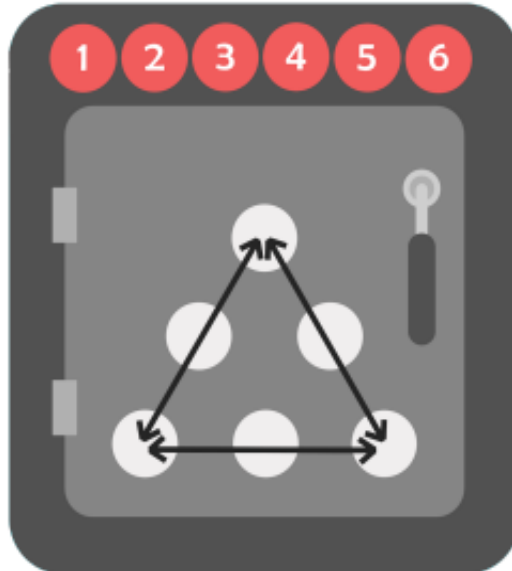
Figura 2 - Possíveis soluções



Fonte: BARRIENTOS et al

3. Podemos interpretar a frase no testamento do avô de Pedro A soma de cada linha é dez e concluir que a soma dos números dos ímãs em cada uma das três linhas indicadas abaixo é igual a 10 (Figura 3).

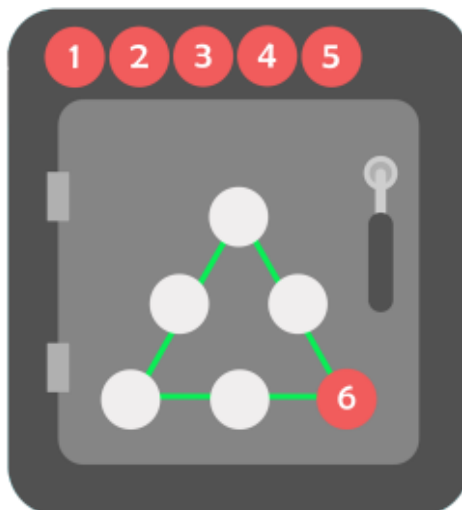
Figura 3 - Raciocínio para posicionamento



Fonte: BARRIENTOS et al

4. A partir daí, analisaremos onde devemos colocar o ímã de número 6.
a. Caso 1: Vamos supor que colocamos o número 6 em uma das pontas do triângulo (Figura 4).

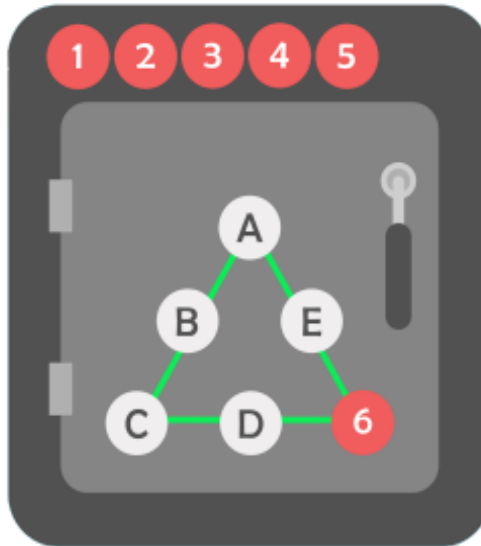
Figura 4 - Caso 1 (Passo 1)



Fonte: BARRIENTOS et al

- i. Chamaremos os outros círculos de A, B, C, D e E, para facilitar a explicação (Figura 5).

Figura 5 - Caso 1 (Passo 2)

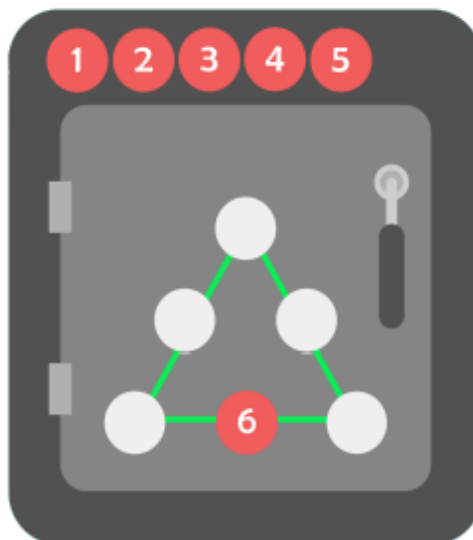


Fonte: BARRIENTOS et al

- ii. Agora, podemos pensar em onde colocar os números 4 e 5. Como a soma em cada linha precisa ser igual a 10 e não temos o ímã com o número 0, concluímos que os números 4 e 5 só podem ficar no círculo B. Se temos somente uma posição para dois ímãs, logo concluímos que o ímã de número 6 não pode ficar em uma das pontas.

- b) Caso 2: Vamos supor que não colocamos o número 6 em uma das pontas do triângulo (Figura 6).

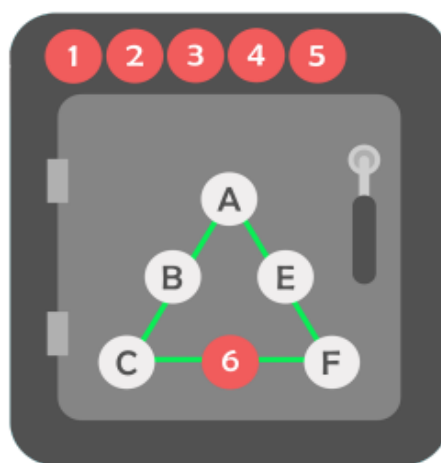
Figura 6 - Caso 2 (Passo 1)



Fonte: BARRIENTOS et al

- i. Chamaremos os outros círculos de A, B, C, E e F para facilitar a explicação (Figura 7).

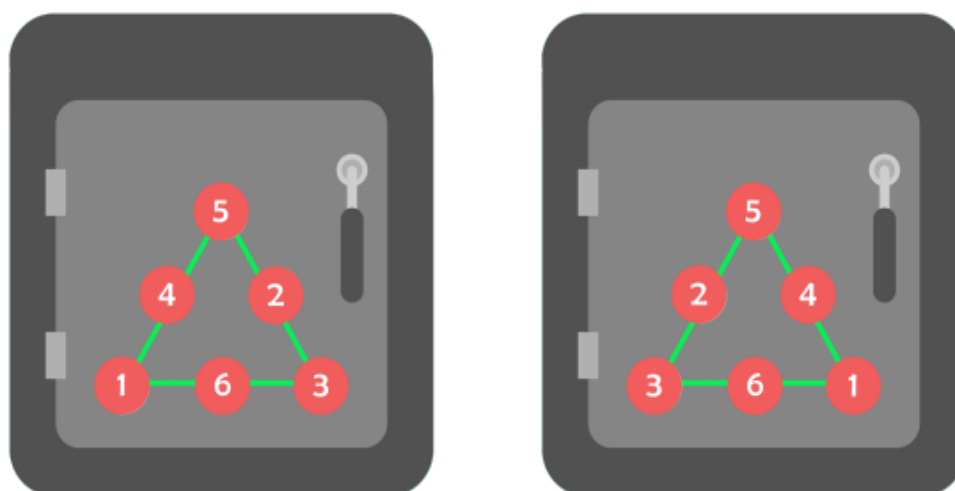
Figura 7 - Caso 2 (Passo 2)



Fonte: BARRIENTOS et al

- ii. Agora, podemos pensar em onde colocar o número 5. Para que a soma dos ímãs em cada linha seja 10, ele só poderá ocupar os círculos A, B ou E, pois, nos círculos C e F, a soma excede 10, $6+5=11$ (Figura 8).
- Se ele ficar em B ou E, não há solução, pois o ímã de número 3 e o de número 4 obrigatoriamente têm de ficar na mesma linha, e não seria possível somar 10, já que, para obtermos esse resultado, precisaríamos repetir o número 3, $3+3+4=10$.
 - Se ele ficar em A, temos duas soluções:

Figura 8 - Duas opções de soluções



Fonte: BARRIENTOS et al

- Observe que podemos obter as outras quatro soluções colocando, no início do desafio, o número 6 nos círculos B ou E.

PASSO 2

- Após explicação matemática, explique aos alunos que quando identificamos quais são os círculos e os valores que contém em cada um, e ao invés de tentar encontrar a solução focando em todos os elementos apresentados pelo problema, é utilizada a estratégia de dividir o problema em partes menores, ou seja, entender o raciocínio existente entre a combinação de números para que a soma seja 10 e seja possível abrir o cofre.
- Nesse passo, é possível identificar o Pilar da Decomposição, mas explique aos alunos o conceito do Pilar de Decomposição, sem nomear o Pilar, pois, a intenção é que os conceitos estejam dissolvidos nas situações do dia a dia.
- Na sequência, explique aos alunos que quando é identificado o padrão e as relações existentes entre as posições dos números e a soma deles.
- Além disso, essa atividade estimula os alunos a resolverem um problema do cotidiano que utiliza os conceitos de probabilidades e operações básicas com números naturais.
- Novamente, explique o conceito do Pilar utilizado nesse passo, no caso o Pilar de Reconhecimento de Padrões, mas sem nomear o padrão, conforme explicado anteriormente.
- Nesse passo, é esperado que os alunos questionem a solução apresentada e que também apresentem suas próprias soluções. Além disso, é importante verificar se os alunos entenderam o conceito de grafos, de probabilidades e operações básicas e foram capazes de relacionar e aplicar no problema apresentado.

PASSO 3

- Com relação ao problema do exercício em questão, explique a decomposição passo-a-passo, ou seja: O problema inteiro trata-se de verificar todos os números que devem ocupar os botões para que o cofre possa ser aberto, o que o torna complexo para ser resolvido de uma só vez. Para isso deve ser quebrado em partes menores para facilitar a solução:
 1. Verificar que existem 6 botões
 2. Verificar que existem 3 linhas
 3. Se ater a regra que cada linha deve ter 10 como resultado da soma desses números

PASSO 4

- Na sequência, explique aos alunos que quando é identificado o padrão e os cálculos que devem ser feitos para verificar as possibilidades dos números que podem ser colocados em cada um dos botões e a partir disso aplicado o conceito de probabilidade. Novamente, explique o conceito do Pilar utilizado nesse passo, no caso o Pilar de Reconhecimento de Padrões, mas sem nomear o padrão, conforme explicado anteriormente.
- Nesse passo, é esperado que os alunos questionem a solução apresentada e que também apresentem suas próprias soluções. Além disso, é importante verificar se os alunos entenderam o conceito de probabilidade e foram capazes de relacionar e aplicar no problema apresentado, através dos exemplos relacionados com reconhecimento de padrões:
 - i. Seguir a regra de que a reta/diagonal precisa somar 10.
 - ii. Identificar que nenhum dos números irá se repetir.
 - iii. A cada novo número colocado em cada um dos botões realizar a soma para verificar se somou 10 ou não.

- Professor, note que, quando o aluno experimenta com os encaixes, antes, ele pode desenvolver uma noção intuitiva da solução. Talvez ele até consiga reconhecer o padrão e reproduzi-lo em suas "brincadeiras". Se isso acontecer, ótimo, pois quando ele for apresentado à solução do scratch, ele será capaz de ver sua intuição concretizada.

PASSO 5

- Peça para os alunos abrirem o Scratch e deixe que eles explorem todas as possibilidades, ambiente e funções disponíveis por cerca de 10 minutos.
- Nesse passo, é esperado que os alunos questionem sobre cada uma das áreas e componentes disponíveis na ferramenta.
- Deve ser estimulado nos alunos a criação de um passo-a-passo. Para isso, na lousa comece a criação do passo-a-passo da solução pedindo aos alunos que construam juntamente, ou seja, conforme forem falando o professor vai colocando os passos na lousa e explicando o que acontece em cada um desses passos.
- Após montar a solução na lousa, peça para que os alunos tentem reproduzir a solução da lousa no Scratch utilizando os recursos que já conhecem.
- Estimule a curiosidade dos alunos exemplificando a criação de um bloco inicial no Scratch, como a exibição de uma frase inicial, por exemplo.

PASSO 6

- Após contato inicial dos alunos com o Scratch, pergunte se foi possível algum aluno encontrar a solução. Se sim, peça para que demonstre e reproduza a solução na frente de todos.
- Esse passo deve ser repetido para todos os alunos que conseguiram encontrar a solução com o objetivo de mostrar as diversas possibilidades de resolução.
- Ao solicitar para demonstrar a solução, pode ser que nem todos os alunos se sintam confortáveis. Para esses casos, peça para que esses alunos compartilhem o link de sua solução e você, como professor, exponha para o restante da turma.

PASSO 7

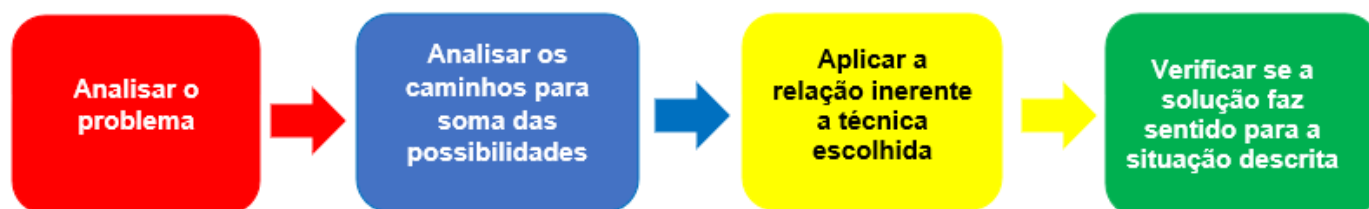
- Explique que casos de exercícios que envolvem Métodos de Contagem e Probabilidade uma das possibilidades para resolução é utilizar a fórmula da análise combinatória que tem como função analisar e contar todas as combinações possíveis.
- Explique como o padrão é sempre verificar as informações que estão sendo fornecidas ou se é necessário analisar o padrão para conseguir identificar dados do Princípio Fundamental da Contagem para fazer a análise das combinações possíveis para as posições dos números nos botões.
- Nesse momento é colocado em prática o Pilar de Abstração, mas conforme orientado, explique o conceito desse pilar implementado na prática sem citar a nomenclatura do pilar.
- Retomar a exemplificação adotada no PASSO 3 para todas as posições, onde fica claro o raciocínio a ser utilizado para a resolução do problema.
- A abstração pode ser encontrada após o reconhecimento do padrão dito anteriormente, pois seguindo o raciocínio da soma dos números atingindo a soma de 10, o aluno não precisará raciocinar alguma sequência, basta realizar as correspondências, abstraindo assim o conceito matemático.

- Explique que casos de exercícios que envolvem uma introdução a Grafos, por meio das possibilidades de “caminhos” que podem ser dispostos e através deles a soma dos números para que seja possível alcançar o número esperado.
- Explique como o padrão é sempre utilizar a visualização do problema, identificaram possibilidades disponíveis e realizaram a disposição dos números de acordo com as regras mencionadas.
- Nesse passo, explique aos alunos onde estamos utilizando um conceito matemático para ser implementado em um problema do dia a dia. Nesse momento é colocado em prática o Pilar de Abstração, mas conforme orientado, explique o conceito desse pilar implementado na prática sem citar a nomenclatura do pilar.

PASSO 8

- Para solução de problemas que envolvem Áreas, mostre o seguinte algoritmo que permite que os alunos encontrem qualquer solução para esse problema (Figura 105).

Figura 9 - Algoritmo para resolução do problema



Fonte: Autora

- Nesse passo, explique aos alunos que estamos construindo um algoritmo, pois trata-se da construção de uma sequência de passos para se chegar a solução do problema. Novamente, explique sobre o Pilar de Algoritmos, sem nomear formalmente como um pilar.

PASSO 9

- Após apresentação do algoritmo demonstrando o “pensar computacional”, detalhe passo-a-passo a implementação desse problema no Scratch, consultando o “ANEXO J – Solução Scratch (Questão 5 - COFRE)”.
- Nesse passo, a exemplificação da solução no Scratch é importante e fundamental para o entendimento e aplicação da solução de forma prática. Pois, se traduz como uma maneira de ilustrar o problema de forma lúdica, levando os alunos a praticarem de forma concreta, permitindo a construção de forma concreta e prática, sem o auxílio de outros materiais.
- Ou seja, o Scratch é uma alternativa eletrônica que tem o objetivo de facilitar o aprendizado e a construção em sala de aula, trazendo também o feedback instantâneo e visual da solução que está sendo construída.

PASSO 10

- Com o objetivo de tornar a aprendizagem mais prática e concreta para os alunos, peça para que implementem um algoritmo que os números que devem ser atribuídos a cada um dos botões para que de acordo com as regras o cofre seja aberto, ou seja, que apresentem uma solução para o problema, desenvolvidas pelos próprios alunos.

- Nesse passo, alguns alunos podem apresentar dificuldades ao construírem suas próprias soluções no Scratch devido a não familiaridade com as estruturas de programação.
- Por isso, é indicado que o professor retome a função de cada estrutura, resgatando o raciocínio para solução do problema e monte juntamente com o aluno alguns passos iniciais da solução construída no scratch explicando detalhadamente o motivo de cada uma das linhas de instrução.