

ANEXO C – Questão 2 - CADEADOS

Cada cadeado a seguir tem a sua chave na linha de baixo. As letras nos cadeados representam os números das chaves (Figura 1).

Figura 1 - Cadeados e chaves



Fonte: CANGURU

Que palavra está escrita no último cadeado?

Pilares: Decomposição, Algoritmo e Reconhecimento de Padrões.

PASSO 1

Apresente o problema aos alunos e explique a resolução matemática. Para essa questão temos a seguinte resolução matemática de acordo com o Guia “Código Secreto”:

Algumas premissas:

1. Só uma das chaves abre cada cadeado;
2. As letras nos cadeados representam os números das chaves.

Este desafio pode ser resolvido de várias maneiras. Abaixo apresentaremos duas delas.

Resolução 1:

Podemos observar os cadeados e procurar características semelhantes. Por exemplo, em cada um dos cadeados ADA e GAG, a primeira letra é igual à última (Figura 2).

Figura 2 - Cadeados “ADA” e “GAG”



Fonte: Guia “Código Secreto”

Como as letras representam os números das chaves, o primeiro número deve ser igual ao último número nas chaves dos cadeados. Isso só acontece nas chaves 141 e 717. Mas a letra do meio do cadeado GAG é igual à primeira letra do cadeado ADA, o que nos leva a associar a chave 717 ao cadeado GAG e a chave 141 ao cadeado ADA. Logo, podemos concluir que:

- A=1, D=4 e G=7;
- A chave do cadeado DAG é a 417, e a chave do cadeado DGA é a 471.

Resolução 2:

Podemos começar observando que nos cadeados DGA e DAG a primeira letra é a mesma: D. Além disso, cada um destes cadeados têm três letras diferentes, o que nos leva a associar a chave 471 ao cadeado DGA e a chave 417 ao cadeado DAG. Assim, D=4 (Figura 3).

Figura 3 - Cadeados "DGA" e "DAG"



Fonte: Guia "Código Secreto"

Se observarmos o cadeado ADA, a chave para ele precisa ter o número do meio igual a 4 (Figura 4). Só temos uma chave que satisfaz isso, a 141. Assim, A=1 e G=7. A partir disso, a chave(Figura 5):

- 471 é do cadeado DGA
- 141 é do cadeado ADA
- 417 é do cadeado DAG
- 717 é do cadeado GAG.

Figura 4 - Cadeados e chaves



Fonte: Guia "Código Secreto"

Figura 5 - Cadeados e chaves correspondentes



Fonte: Guia “Código Secreto”

PASSO 2

- Após explicação matemática, explique aos alunos que quando identificamos quais são os cadeados e quais são as chaves, 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 os cadeados e as chaves.
- 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.
- Com relação a decomposição, explicar aos alunos que está presente no momento da criptografia. Ou seja, quando começam a separar cada um dos cadeados e depois associar cada uma das letras com cada um dos números.
- Na sequência, explique aos alunos que quando é identificado o padrão e as relações existentes entre as letras que estão nos cadeados e os números que estão nas chaves e a partir disso aplicado o conceito do método de contagem e análise combinatória.
- 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.
- Para o caso do reconhecimento de padrões, explicar para os alunos que é aplicado quando uma letra é associada a um número mais de uma vez. Por exemplo:
 - Para o primeiro cadeado, a letra “G” é associada ao número 7
 - O mesmo padrão se repete quando a letra “G” é associada no segundo cadeado também ao número 7.
 - Ou seja, o mesmo acontece com a letra “A” para o número 1 e para a letra “D” para o número 4
 - Destaque para os alunos que reconhecer padrões é entender que esses padrão se repete com todos os cadeados criando essa correspondência com todas as chaves.
- 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 os conceitos de análise combinatória 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 encontrar a palavra que está escrita no último cadeado para descobrir qual é a chave que o abre, o que o torna completo para ser resolvido de uma só vez. Para isso deve ser quebrado em partes menores para facilitar a solução.
- Explicar para os alunos detalhando a decodificação de cada um dos cadeados:
 - Conforme a figura apresentada, é possível verificar que para o primeiro cadeado a chave que abre é composta pelos números “141” e que cada um desses números corresponde respectivamente as letras do cadeado, ou seja, “ADA”
 - Nesse caso, o número “1” corresponde a letra “A” e o número “4” a letra “D”. Então, toda vez que encontrarmos o número “1” ou “4” já sabemos que podemos colocar “A” e “D”, respectivamente.
 - No segundo cadeado de acordo com o mesmo padrão é possível verificar uma nova letra, nesse caso, a letra “G” que corresponde ao número “7”
 - Como já sabemos as correspondências de “A” e “D”, agora também de “G”.
 - Portanto, ao verificar que no último cadeado temos a chave “717” ao correlacionar as correspondências sabemos que o cadeado deve conter as letras “GAG”.

PASSO 4

- Na sequência, explique aos alunos que quando é identificado o padrão, as correspondências devem ser executadas com o objetivo de aplicar o método de análise combinatória.
- 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 os conceitos de combinação e foram capazes de relacionar e aplicar no problema apresentado, através dos exemplos relacionados com reconhecimento de padrões:
 - i. Quando verificam que a um padrão de 3 letras em um cadeado correspondente a 3 letras na chave
 - ii. Verificação de qual letra corresponde a cada um dos números
 - iii. Resolução de quais são as letras correspondentes do último cadeado.
- Professor, note que, quando o aluno experimenta com as combinações, 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.

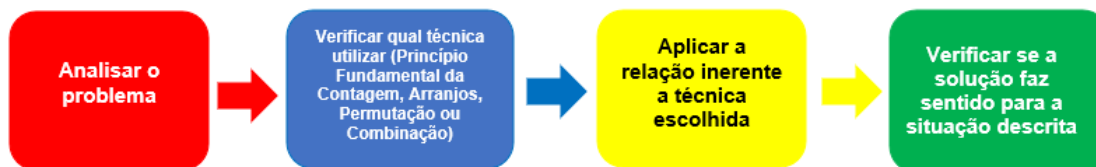
PASSO 7

- 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 dos cadeados e depois realizar a associação com as letras dispostas em cada cadeado.
- 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.
- Retomar a exemplificação adotada no PASSO 3 para todos os cadeados, 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 associação das letras com os números, o aluno não precisará raciocinar alguma sequência, basta realizar as correspondências, abstraindo assim o conceito matemático.

PASSO 8

- Para solução de problemas que envolvem Método de Contagem e Probabilidade, mostre o seguinte algoritmo que permite que os alunos encontrem qualquer solução para esse problema (Figura 6).

Figura 6 - 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 D – Solução Scratch (Questão 2 - CADEADOS)”.
- 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 verifique qual é a chave que abre o cadeado, ou seja, que apresentem uma solução para o problema, desenvolvidas pelos próprios alunos.
- Nesse passo, alguns alunos podem apresentar dificuldades ao construir 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.