

## Edição 2024

### Categoria

**Seniores** (11º e 12º ano de escolaridade)

### Tempo

45 minutos

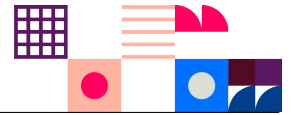
Resolve tantos problemas quanto possível em 45 minutos.

Não é esperado que consigas resolver todos!

Responde apenas na folha de respostas.

É uma folha única, à parte, que deverás identificar com o teu nome.

Os enunciados e folhas de rascunho devem ser obrigatoriamente recolhidos no final da prova.



O **Bebras** é uma iniciativa internacional destinada a promover o pensamento computacional e a Informática (Ciência de Computadores). Foi desenhado para motivar alunos de todas as idades mesmo que não tenham experiência prévia.

Esta iniciativa começou em 2004 na Lituânia e todos os anos participam mais de 3 milhões de alunos de todo o mundo. O seu nome original vem dessa origem - "bebras" significa "castor" em lituano. A comunidade internacional adotou esse nome, porque os castores buscam a perfeição no seu dia-a-dia e são conhecidos por serem muito trabalhadores e inteligentes.

## O que é o Pensamento Computacional?

O pensamento computacional é um conjunto de técnicas de resolução de problemas que envolve a maneira de expressar um problema e a sua solução de modo a que um computador (seja um humano ou máquina) a possa executar. É muito mais do que simplesmente saber programar. O desafio do Bebras promove precisamente este tipo de habilidades e conceitos como a capacidade de partir um problema complexo em problemas mais simples, o desenho de algoritmos, o reconhecimento de padrões ou a capacidade de generalizar e abstrair.

## Organização Portuguesa

O Bebras começou em **Portugal** em 2019 e ano passado contou com a participação de 105 150 alunos, de 683 escolas de Portugal, Angola, Moçambique, São Tomé e Príncipe e Timor-Leste.

É organizado por uma equipa de pessoas ligadas à Educação e à Ciência de Computadores da **TreeTree2** e do Departamento de Ciência de Computadores da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (**DCC/FCUP**)

## Estrutura da Prova

Existe apenas uma fase a nível nacional, a qual é constituída por uma prova individual com 12 questões de três níveis de dificuldade diferentes, cuja pontuação é da seguinte forma:


| Dificuldade | Correto    | Incorreto | Não respondido |
|-------------|------------|-----------|----------------|
| fácil       | +6 pontos  | -2 pontos | 0 pontos       |
| média       | +9 pontos  | -3 pontos | 0 pontos       |
| difícil     | +12 pontos | -4 pontos | 0 pontos       |

## Sobre os Problemas

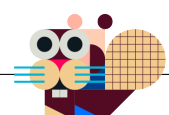


CC BY-NC-SA 4.0

Os problemas aqui colocados foram criados pela comunidade internacional da iniciativa Bebras e estão protegidos por uma licença da Creative Commons Atribuição-NãoComercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional.

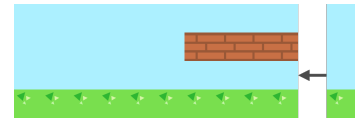
Os problemas da edição portuguesa foram escolhidos, traduzidos e adaptados pela organização portuguesa. Para a deste ano foram usados problemas com autores originários dos seguintes países (além de Portugal 

|   |   |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
|  Alemanha      |  Austrália   |  Bélgica  |  Canadá    |  Chéquia |
|  Coreia do Sul |  Eslováquia  |  Estónia  |  Hungria   |  Índia   |
|  Irlanda       |  Japão       |  Lituânia |  Macedónia |  Malásia |
|  Paquistão     |  Reino Unido |  Suíça    |  Taiwan    |  Ucrânia |

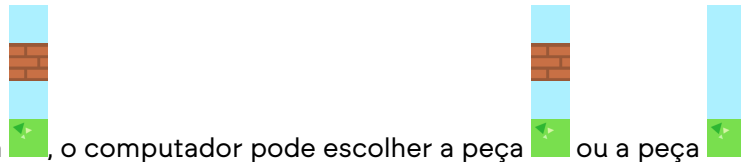
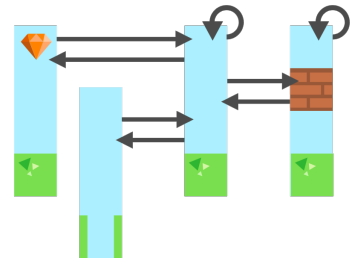





# 1. Superbebras

Num jogo de computador, o fundo é constituído por uma sequência de peças. O computador acrescenta constantemente uma nova peça à direita da sequência e, simultaneamente, retira uma peça da esquerda. Desta forma, o computador cria a ilusão de movimento.



O computador seleciona uma nova peça a adicionar ao fundo utilizando o diagrama à direita. Olha para a peça anterior e verifica as setas que saem dessa peça. Em seguida, seleciona aleatoriamente ("à sorte") a peça para a qual uma das setas está a apontar.

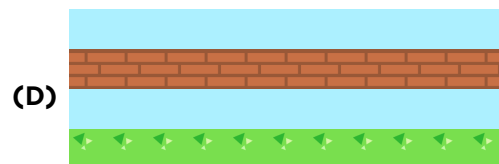
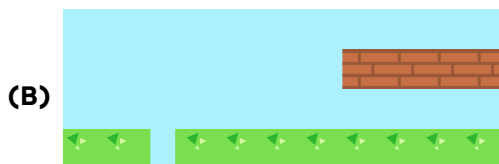
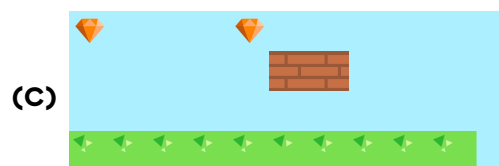
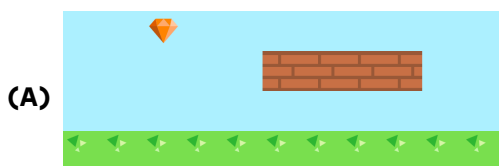


Por exemplo, depois da peça , o computador pode escolher a peça  ou a peça .

## Pergunta

Qual das imagens **não** é um fundo válido neste jogo?

## Respostas possíveis

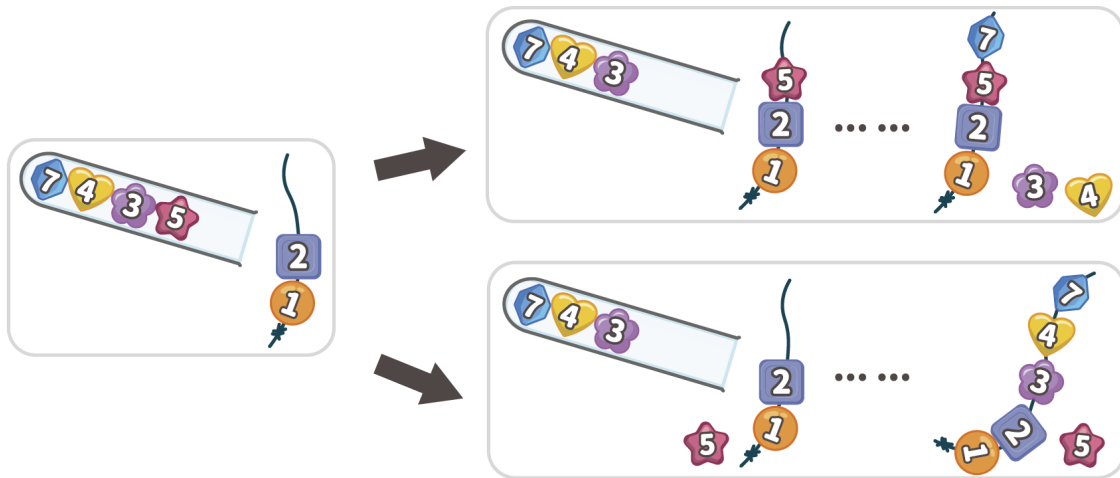


## 2. A Pulseira do Frederico

O Frederico está a fazer uma pulseira. Ele tira missangas numeradas de um tubo, uma a uma. Por cada missanga, ele escolhe se quer pô-la no fio ou se quer pô-la de parte e não a usar. Mas ele pode pôr a missanga no fio apenas se:

- o fio está vazio, ou
- o número na missanga é maior do que o número da última missanga no fio.

Neste exemplo, a última missanga no fio tem o número 2. Assim, o Frederico pode pôr a missanga com o número 5 no fio ou então pô-la de parte (sem a usar).



O Frederico está a fazer uma nova pulseira com as missangas deste tubo:

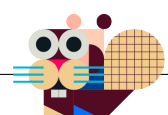


### Pergunta

Qual é o número máximo de missangas que o Frederico pode pôr no fio?

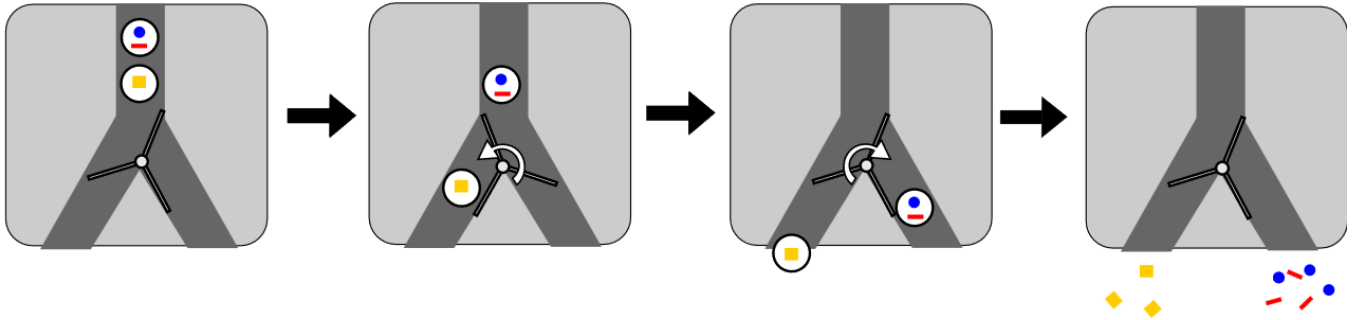
### Respostas possíveis

- (A) 3 missangas
- (B) 4 missangas
- (C) 5 missangas
- (D) 6 missangas
- (E) 7 missangas



### 3. Padrões Artísticos

Foi criada uma máquina para produzir padrões artísticos num chão quando visto de cima. Cada bola contém uma forma de padrão diferente e segue a direção permitida pelos portões. Quando a bola passa por um portão, este muda automaticamente e envia a bola seguinte na direção oposta.



O exemplo mostra o portão aberto à esquerda, a primeira bola a ir para a esquerda e o portão a mudar para enviar a bola seguinte para a direita. Esta segunda bola faz com que o portão volte a mudar.

Cada bola está identificada com uma imagem que representa a forma que irá criar.

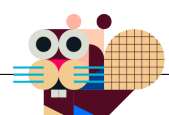
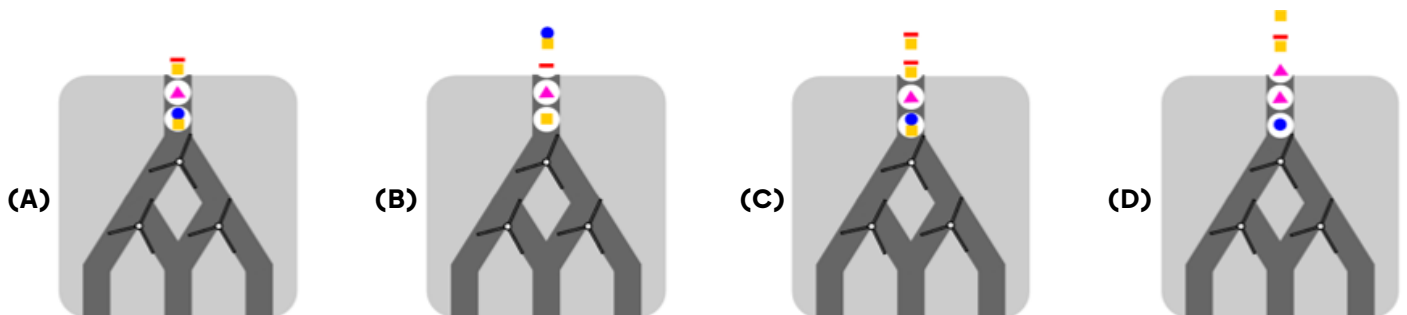
Se bolas diferentes saírem da máquina no mesmo espaço, as formas serão distribuídas no chão. Se duas bolas iguais caírem no mesmo espaço, o resultado será o equivalente a se houvesse apenas uma.

#### Pergunta


Que sequência de bolas vai criar o seguinte padrão no chão?



#### Respostas possíveis



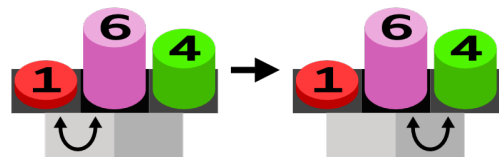
## 4. Máquina de Trocas

Uma máquina consegue movimentar seis blocos de diferentes alturas. A máquina usa um marcador  que fica posicionado entre dois blocos. No início, a configuração da máquina e dos blocos é a seguinte:

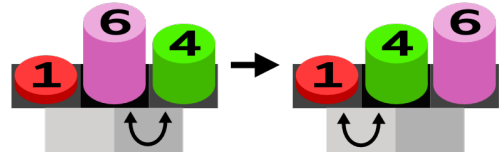


A máquina faz então repetidamente um dos seguintes seguintes passos:

Se o bloco à esquerda do marcador é mais pequeno que o bloco à sua direita, o marcador move-se para a direita.



Se o bloco à esquerda do marcador é mais alto que o bloco à sua direita, os blocos são trocados de posição pela máquina. Além disso, o marcador move-se para a esquerda.

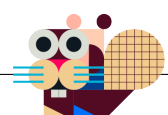


A máquina para quando o marcador atinge a posição mais à direita dos blocos.


### Pergunta

Em que posições ficam os blocos quando a máquina para?

### Respostas possíveis

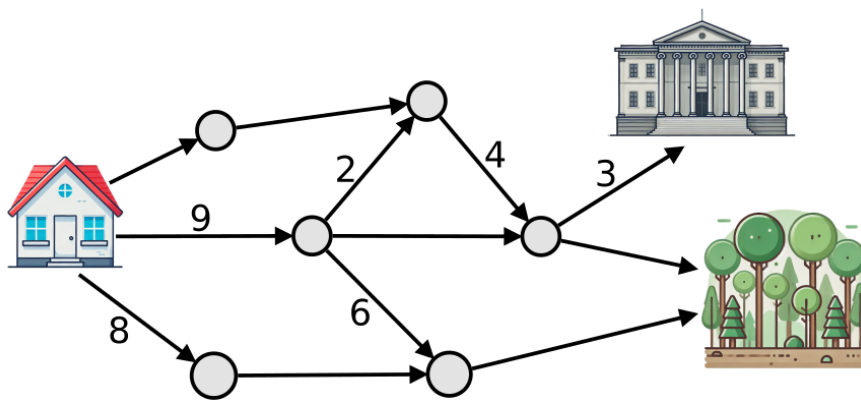


## 5. Caminhos para a Floresta

Um grupo de castores saiu da sua casa  para passear.

Alguns dos castores foram para o museu  e o resto deles foi para a floresta .

Os castores documentaram o seu passeio no mapa da figura abaixo. Cada círculo é um sítio onde os castores podiam ir e as setas mostram os *caminhos* e direção que podiam tomar. Os números nos caminhos indicam quantos castores foram por esse caminho. Por exemplo, 3 castores foram pelo caminho que termina no museu.



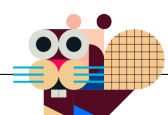
Infelizmente, alguns castores esqueceram-se de escrever o número, e por isso alguns caminhos ficaram sem indicação de quantos castores o percorreram...

### Pergunta

*Quantos castores foram para a floresta?*

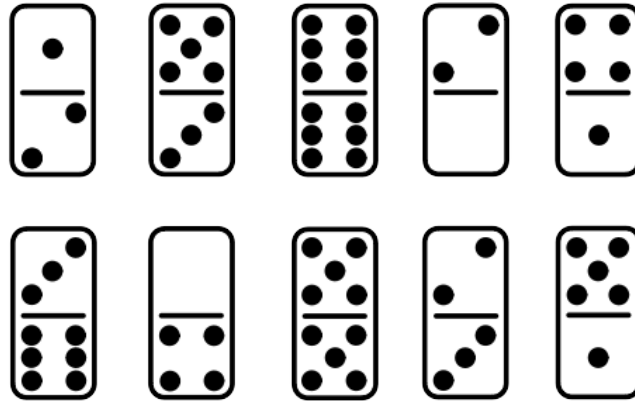
### Resposta

Escreve um número inteiro de 0 a 99 na tua folha de respostas.



## 6. Adivinha o Dominó

A Alice e o Bernardo estão a jogar um jogo. Eles têm 10 dominós na mesa:



O Bernardo escolhe um dominó secreto, que apenas ele conhece. A Alice pode então fazer uma série de perguntas para tentar adivinhar qual é o dominó secreto. Cada pergunta tem de ter como resposta **sim** ou **não**.

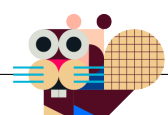
A Alice quer escolher as questões de tal modo que, independentemente da resposta do Bernardo, ela tenha o menor número de possibilidades restantes para o dominó secreto.

### Pergunta

*Qual é a primeira pergunta que a Alice deve fazer?*

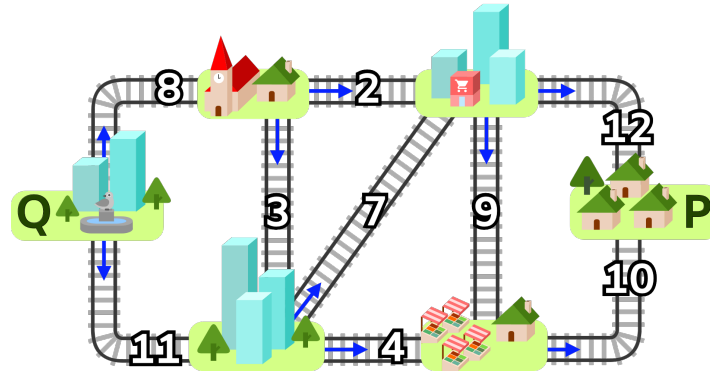
### Respostas possíveis

- (A) A soma das pintas do dominó secreto é maior ou igual a 7?
- (B) O número de pintas do menor lado do dominó secreto é maior ou igual a 2?
- (C) O número de pintas do maior lado do dominó secreto é maior ou igual a 4?
- (D) Ambos os lados do dominó secreto têm o mesmo número de pintas?



## 7. Rede de Comboios

Na Bebralândia as cidades estão ligadas por uma rede de comboios. Para cada linha existe um número máximo de comboios que a podem percorrer em cada dia, como indicado na figura abaixo.



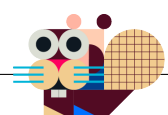
A cidade Q quer enviar materiais para a cidade P. Diferentes comboios podem usar a mesma linha, mas têm de seguir sempre na direção apontada pelas setas e respeitar o limite diário de comboios na linha.

### Pergunta

Qual é o máximo número de comboios que pode ir da cidade Q para a cidade P em cada dia?

### Respostas possíveis

- (A) 13 comboios
- (B) 15 comboios
- (C) 19 comboios
- (D) 22 comboios

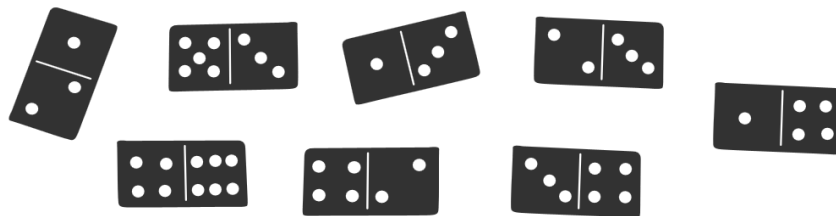


## 8. Fila de Dominós

Dois dominós podem ser colocados lado a lado se os quadrados de ligação de cada dominó tiverem o mesmo número de pontos. Por exemplo, em baixo, à esquerda, os dois dominós podem ser colocados adjacentes porque os quadrados de ligação têm ambos 3 pontos. Pelo contrário, à direita, os dois dominós não podem ser colocados adjacentes porque os quadrados de ligação têm 3 e 4 pontos, respetivamente.

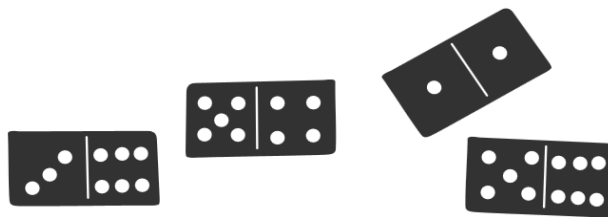


Já sabemos que os seguintes 8 dominós não podem ser colocados lado a lado numa fila de 8 dominós usando a regra acima:



### Pergunta

Qual dos seguintes dominós deve ser escolhido, juntamente com os 8 dominós acima, para construir uma fila de 9 dominós?



### Respostas possíveis

- (A) 3-6
- (B) 5-4
- (C) 1-1
- (D) 5-6

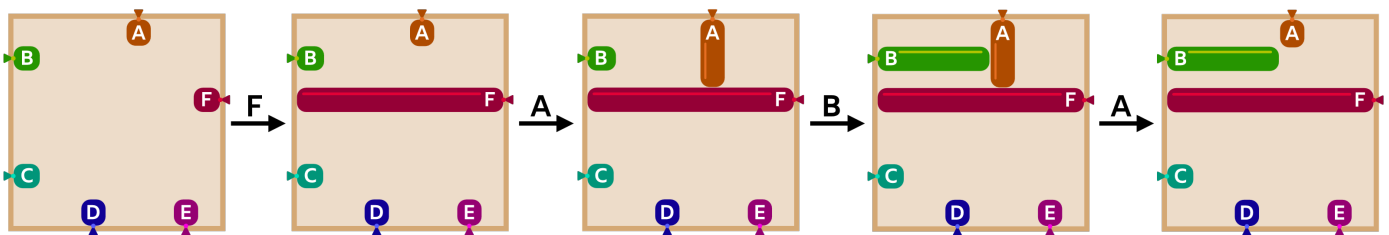
## 9. Máquina de Balões

Os castores têm uma máquina que pode criar imagens através do enchimento de balões numa moldura quadrada. Os balões estão etiquetados com as letras A, B, C, D, E e F.

A máquina lê as letras uma de cada vez. Quando lê uma letra:

- Se o balão marcado com essa letra estiver vazio, é insuflado até tocar noutro balão ou na extremidade oposta da moldura
- Caso contrário, esvazia o balão marcado com essa letra.

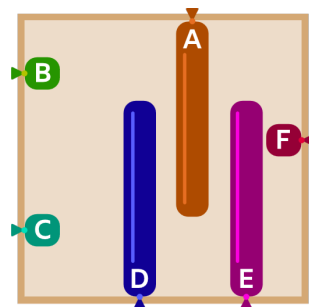
Por exemplo, se todos os balões estiverem vazios no início e a máquina ler a sequência de letras **FABA**, fará o seguinte:



### Pergunta

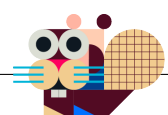
Supõe que no início todos os balões estão vazios.

Indica uma sequência de 9 letras que no final resulte na figura abaixo:



### Resposta

Escreve uma sequência de 9 letras seguidas formada unicamente por letras A, B, C, D, E ou F.



## 10. Figuras Escondidas

O Leonardo inventou um novo método para codificar imagens usando as operações  $H$  (horizontal) e  $V$  (vertical). Uma imagem é essencialmente um retângulo dividido em linhas e colunas de células quadradas chamadas píxeis, em que cada pixel armazena uma cor. Em cada aplicação da operação  $H$ :

- Todos os píxeis da 1ª linha permanecem no seu lugar (ou seja, não se movem).
- Todos os píxeis da 2ª linha deslocam-se 1 célula para a direita.
- Todos os píxeis da 3ª linha deslocam-se 2 células para a direita.
- ...
- Todos os píxeis da  $n$ -ésima linha deslocam-se  $n - 1$  células para a direita.

Quando os píxeis de qualquer linha são empurrados para além da margem direita da imagem, são mantidos em ordem e movidos como um grupo para o espaço disponível na extremidade esquerda da linha.

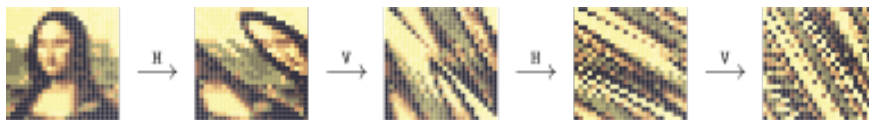
Da mesma forma, em cada aplicação da operação  $V$ :

- Cada pixel da  $n$ -ésima coluna move-se  $n - 1$  posições para baixo, e os píxeis empurrados para além da margem inferior são movidos para cima.

Aqui fica um exemplo de uma imagem  $3 \times 3$  com cores marcadas de 1 a 9:



A imagem seguinte mostra como uma sequência  $HVHV$  pode ser usada para codificar uma imagem de  $25 \times 25$  píxeis da Mona Lisa:



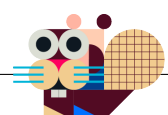
### Pergunta

O Leonardo codificou a seguinte imagem de  $1000 \times 1000$  píxeis aplicando  $V$  e depois  $H$ :



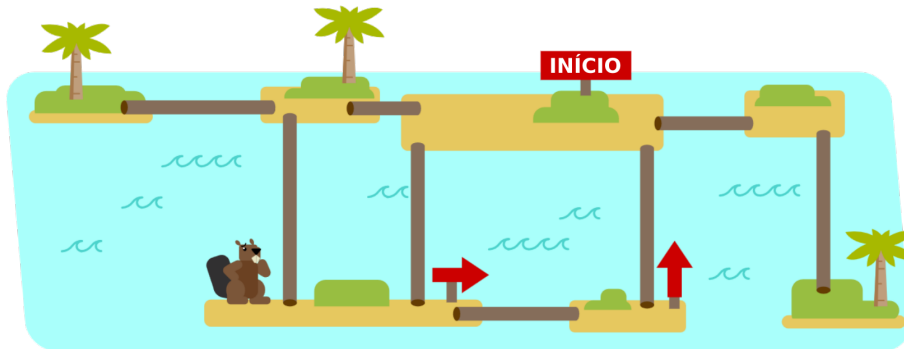
Qual das seguintes imagens corresponde ao resultado da codificação?

### Respostas possíveis



## 11. Explorando as Ilhas

O castor Hugo está a visitar um grupo de ilhas ligadas por troncos de árvores. Ele quer visitar cada ilha pelo menos uma vez. Quando ele está numa ilha, pode ver todas as ilhas vizinhas e ver se têm um sinal nelas. Na imagem abaixo, ele já visitou três ilhas.



O Hugo desloca-se de acordo com as seguintes instruções:

Vai para a primeira ilha e coloca um sinal de INÍCIO.

De cada vez que estiveres numa nova ilha, faz o seguinte:

Se não existe nenhum sinal na ilha, coloca uma seta que aponta para a ilha de onde vieste.

não tem nenhum sinal

Se esta ilha tem uma ilha vizinha que **(1)**, então vai para essa ilha.

tem uma sinal de seta

tem um sinal de INÍCIO

Senão:

Se existe uma seta na ilha, então vai para a ilha **(2)**.

de onde acabaste de vir

para onde a seta aponta

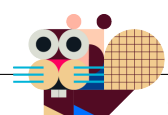
Senão, fica onde estás. Já visitaste todas as ilhas pelo menos uma vez.

### Pergunta

Como devem ser preenchidos os espaços (1) e (2) para que as instruções fiquem corretas e o Hugo visite todas as ilhas pelo menos uma vez?

### Respostas possíveis

- (A) (1) não tem nenhum sinal + (2) de onde acabaste de vir
- (B) (1) não tem nenhum sinal + (2) para onde a seta aponta
- (C) (1) tem um sinal de seta + (2) de onde acabaste de vir
- (D) (1) tem um sinal de seta + (2) para onde a seta aponta
- (E) (1) tem um sinal de INÍCIO + (2) de onde acabaste de vir
- (F) (1) tem um sinal de INÍCIO + (2) para onde a seta aponta



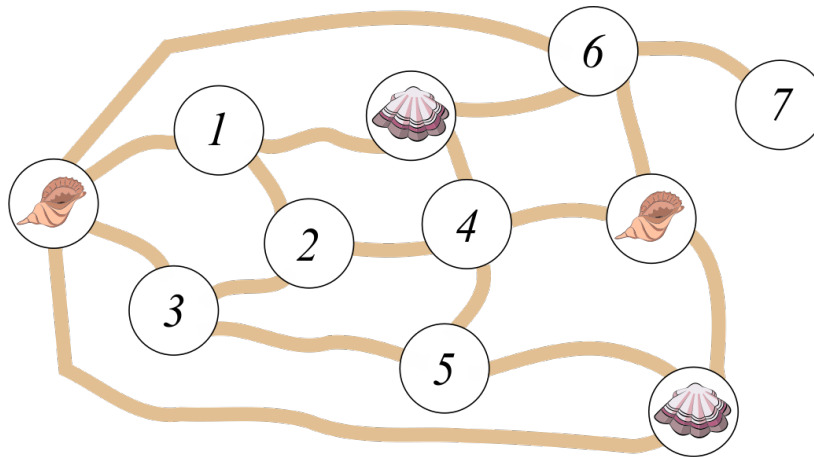
## 12. Um Jogo com Conchas

A Liliana e o Pedro estão a jogar um jogo na praia que envolve conchas, buracos e linhas na areia.

Durante o jogo, colocam à vez conchas nos buracos vazios, assegurando-se de que são adicionadas novas conchas que não tenham sido colocadas nos buracos anteriormente.

A Liliana joga com um tipo de conchas:  e o Pedro joga com outro tipo de conchas: .

O jogo já começou e cada jogador completou duas jogadas, colocando duas das suas conchas, como indicado na figura abaixo:



O perdedor do jogo será a primeira pessoa que tiver as suas conchas colocadas em dois buracos ligados por uma linha na areia.

É a vez da Liliana. Os números representam os buracos vazios.

### Pergunta

*Em que buraco vazio é que a Liliana deve colocar a sua próxima concha se quiser garantir uma vitória no jogo?*

### Respostas possíveis

- (A) 1      (B) 2      (C) 3      (D) 4      (E) 5      (F) 6      (G) 7

