



## O problema da galeria de arte (nível elementar)

### Participantes:

A partir dos 8 anos.

Não são necessários conhecimentos prévios em matemática.

### Preparação:

Modelos de galerias impressos, lápis de três cores diferentes (vermelho, verde, azul, por exemplo).

Folhas em branco para cada participante poder criar a sua própria galeria.

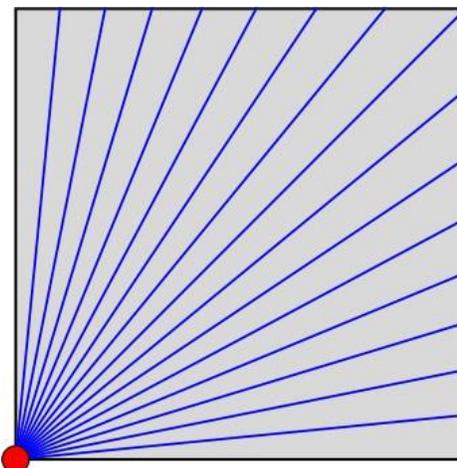
Outra opção é realizar a atividade no exterior com giz colorido, no recreio da escola ou na rua.

### Atividade 1: Proteger a galeria de arte com câmaras

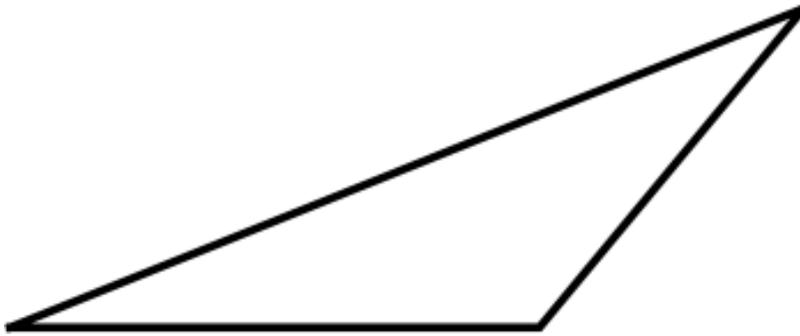
Imagina que estás numa galeria de arte onde estão expostas obras de arte muito valiosas. A planta da galeria pode ser um retângulo, ou pode ter uma forma muito fantasiosa com muitos cantos e curvas. A tua missão consiste em colocar câmaras em pontos específicos da galeria, estrategicamente, para garantir que todas as zonas da galeria são visíveis e monitorizadas.

Mas há um senão: tens de usar o menor número possível de câmaras. E estas câmaras só podem ser colocadas nos cantos de cada galeria.

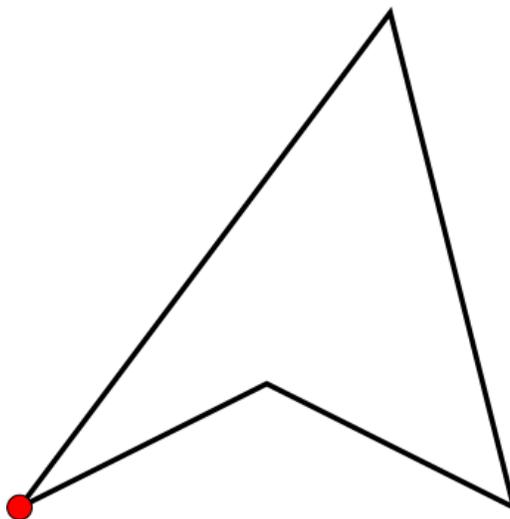
Na imagem, temos uma galeria quadrada e o ponto vermelho indica uma câmara. Com um lápis, podes desenhar linhas rectas a partir da câmara para delimitar a área que esta consegue ver. Não te esqueças que a câmara não consegue ver através das paredes. Também podes desenhar a linha de visão da câmara com uma régua para veres melhor o que a câmara consegue cobrir. Podes verificar que toda a galeria está a ser monitorizada por uma única câmara.



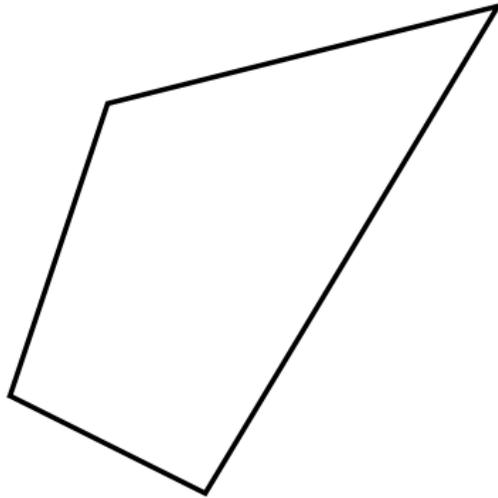
- Que formas fantasiosas consegues imaginar para uma galeria? As linhas rectas, que são os lados da forma, representam as paredes da nossa galeria. Não se podem cruzar e só se podem encontrar nos cantos. Além disso, têm de estar ligadas de modo a formar uma barreira completa, sem portas. Desenha formas com 3 lados, 4 lados, 5 lados, 6 lados.
- Descobre que estas formas têm um *interior* e um *exterior*. Desenha estas formas e pinta com cores aos seus interiores.
- Começa por perceber bem o que significa um ponto ser observado por uma câmara: significa que não existe qualquer obstáculo entre o ponto e a câmara. Se uma pessoa num determinado local estiver a ser observada pela câmara, então essa pessoa pode ver a câmara. Na galeria de arte, um ponto é observado por uma câmara se a linha reta que une o ponto e a câmara estiver inteiramente localizada no interior da galeria.
- Agora, pega numa galeria com a forma de um triângulo. Experimenta o facto de apenas ser necessária uma câmara e de esta poder ser colocada em qualquer um dos três vértices do triângulo.



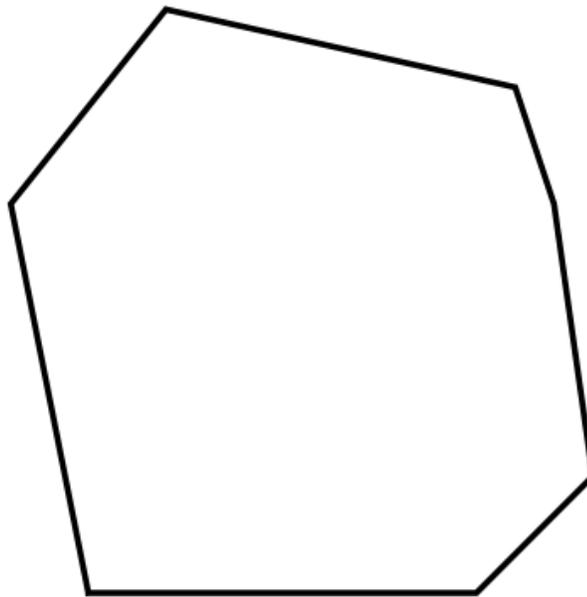
- Esta galeria tem quatro lados. Desenha a área observada pela câmara (o ponto vermelho) nesta galeria. A câmara consegue ver toda a galeria? É possível deslocar a câmara para outro vértice de modo a poder observar toda a galeria? Para quantos vértices é possível deslocar a câmara de modo a que esta possa observar toda a galeria?



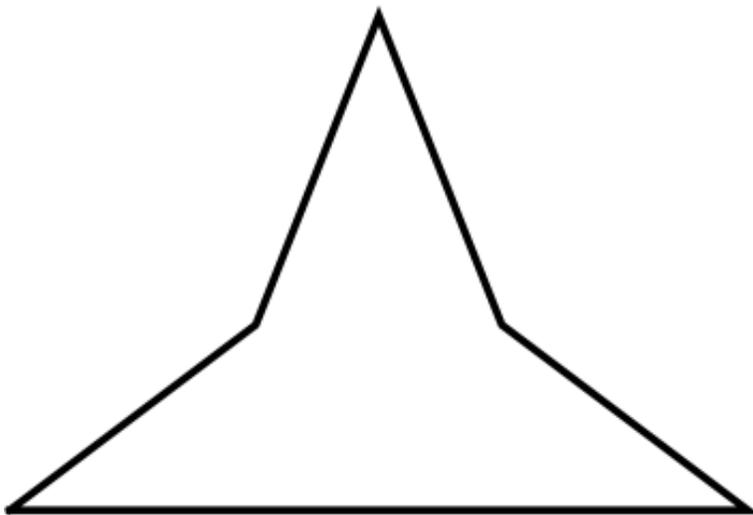
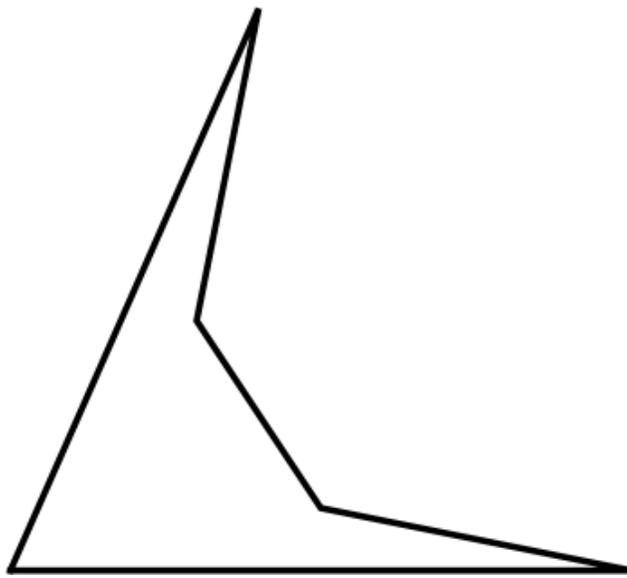
- Esta nova galeria também tem quatro lados. Em que pontos se pode colocar uma câmara de tal modo que esta possa observar toda a galeria?



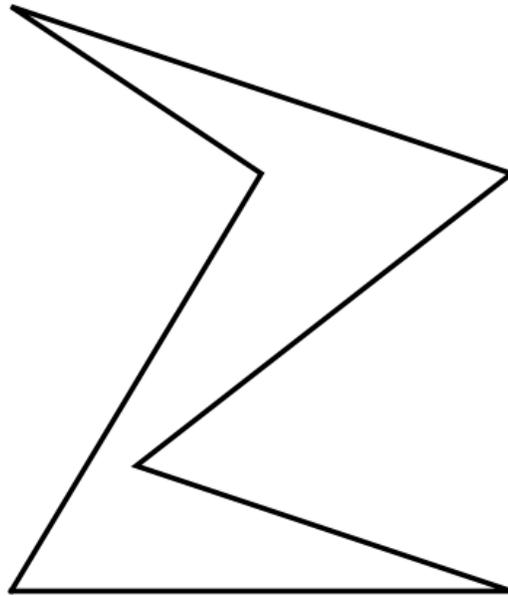
- Podes explicar a diferença entre os dois casos? No primeiro caso, há pontos na galeria que não podem ser ligados por uma linha reta sem atravessar os lados/paredes da galeria: dizemos que a forma *não é convexa*. No segundo caso, quaisquer dois pontos da galeria podem ser ligados por uma linha reta no interior da galeria: dizemos que a forma é *convexa*.
- Para qualquer galeria convexa, **uma única câmara** é suficiente e pode ser colocada em qualquer canto. É este o caso desta galeria?



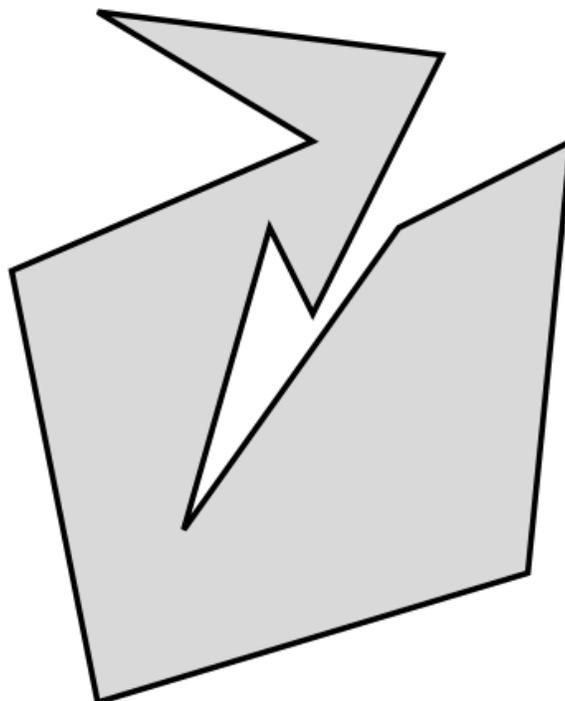
- Por vezes, uma única câmara é suficiente para galerias não convexas. É o caso das três galerias seguintes. É possível posicionar a câmara?  
Pode ser colocada em mais do que um canto?



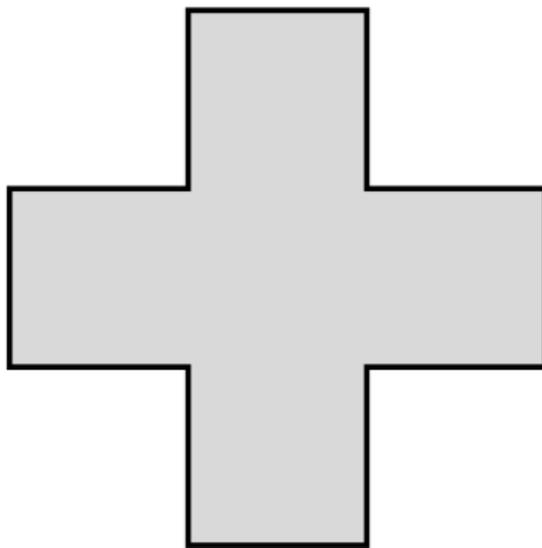
- Confirma o facto de uma única câmara não ser suficiente para monitorizar toda a galeria representada na figura seguinte. Para isso, em cada um dos seis vértices, desenha a região monitorizada por uma câmara situada nesse vértice.



- No entanto, duas câmaras são suficientes para observar a mesma galeria. Encontra todos os pares de locais onde podes colocar essas duas câmaras.
- (Mais difícil) Mostra que duas câmaras são suficientes para esta galeria:



- Uma câmara é tudo o que é preciso para esta galeria. Onde é que ela deve ser colocada?



- Concebe as tuas próprias galerias e, em cada uma delas, instala um número mínimo de câmaras para monitorizar toda a galeria.

#### **Referências:**

Se quiseres saber mais sobre o problema da galeria de arte e fazer mais experiências, consulta a nossa outra atividade "O problema da galeria de arte e da fortaleza". Encontrarás também outros documentos e recursos de referência.

#### **Criar e partilhar!**

Partilha as galerias dos participantes e as fortalezas que criaste utilizando as **hashtags** **#idm314gallery** e **#idm314**.

© 2023 Christiane Rousseau

Este texto está sujeito a uma [licença internacional Creative Commons Attribution 4.0](#).