

NOME DA AULA:

# Algoritmos

**Duração da aula: 45–60 minutos** **Tempo de preparação: 10–25 minutos** (dependendo da disponibilidade de tangrans prontos ou da necessidade de cortá-los à mão)

**Objetivo principal: explicar que a mesma ação pode ser realizada de várias maneiras, e que às vezes umas são “melhores” que outras.**

## RESUMO

Esta aula é sobre algoritmos. Usando as formas do tangram e papel milimetrado, o primeiro exercício vai mostrar a importância de que todas as instruções sejam claras e sem ambiguidades. Posteriormente, a turma vai explorar as diversas maneiras com que se pode dobrar uma folha de papel em um retângulo, observando como alguns métodos podem precisar de mais ou menos dobraduras que outros.

## OBJETIVO

Os alunos vão:

- Praticar criando algoritmos que descrevam orientações do mundo real
- Aprender a pensar em diversas soluções para um mesmo problema
- Pensar em criar soluções mais “eficientes” para os problemas

## MATERIAIS

- Pacote com figuras do tangram (um conjunto por dupla)
- Peças do tangram (um conjunto por dupla)

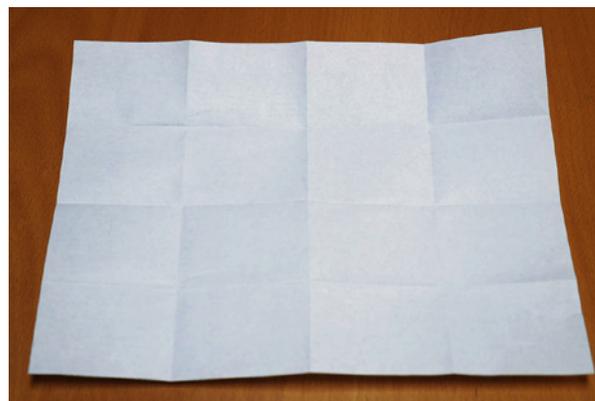
- Papel milimetrado (cinco ou seis folhas por dupla)
- Uma folha de papel em branco

## PREPARAÇÃO

Ofereça um pacote de figuras, um conjunto do tangram e um pacote de papel milimetrado para cada grupo.

À parte, disponibilize uma folha de papel em branco para cada grupo.

Dobre uma folha de papel como exemplo para fazer 16 retângulos iguais



## 6 AULA 6: ALGORITMOS

### VOCABULÁRIO

**Algoritmo** — Uma lista de etapas que permitem que você complete uma tarefa

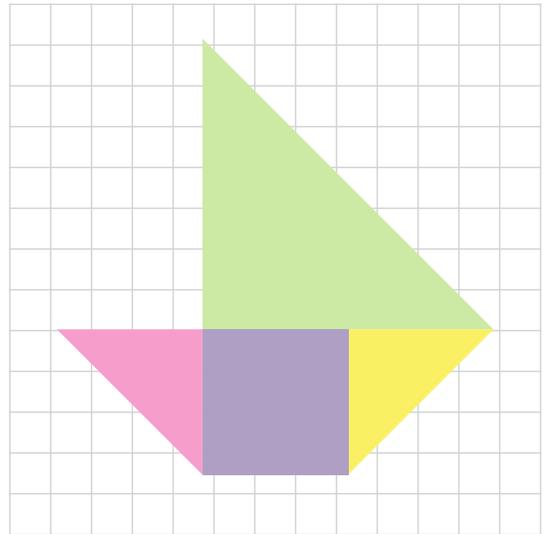
**Ambíguo** — Aquilo que tem mais de um significado

**Eficiência** — Conseguir o melhor resultado com o menor esforço possível

**Avaliar** — Analisar uma resposta

**Dobradura hambúrguer** — Significa dobrar o lado maior de uma folha de papel ao meio

**Dobradura cachorro-quente** — Significa dobrar o lado menor de uma folha de papel ao meio



Um computador pode se “enganar” sobre o que você o orientou a fazer, mas você também pode orientá-lo a fazer a mesma coisa de diversas maneiras diferentes.



### REVISÃO

Esta seção de revisão tem como objetivo fazer a classe se lembrar do conteúdo da última aula. Se você está realizando essas atividades sem seguir a ordem correta, insira seus próprios tópicos a serem revisados aqui.

#### Perguntas para a participação da classe:

- O que fizemos em nossa última aula?
- O que o bloco de cor deve fazer de acordo com o que definimos?

#### Discussão com o parceiro de equipe:

- Como podemos usar o que aprendemos na última aula para fazer um quadrado com cores diferentes em todos os lados?

### INTRODUÇÃO

Esta aula vai apresentar alguns conceitos incríveis. Um computador pode se “enganar” sobre o que você o orientou a fazer, mas você também pode orientá-lo a fazer a mesma coisa de diversas maneiras diferentes. Vamos auxiliá-lo em duas diferentes atividades que vão ajudar seus alunos a adquirir experiência em ambos os casos.

Nosso primeiro jogo será baseado em um clássico antigo chamado Tangram. Tangram é um quebra-cabeças geométrico chinês, formado por um quadrado recortado em sete partes diferentes que podem ser organizadas para criar vários outros formatos. Nossa atividade foi elaborada para usar partes de tangram iguais às do clássico quebra-cabeça, mas com uma mudança. Nós não vamos exigir o uso de todas as peças de uma só vez, além disso, vamos colocar nossas peças no papel milimetrado.

Para começar este exercício, diga à classe que os computadores “entendem” as coisas de forma diferente da nossa. Na maioria das vezes, isso acontece porque os computadores não podem “adivinhar” o que queremos com base em nosso tom de voz ou em nossa linguagem corporal. Se você disser a um amigo: “Hexágono é uma palavra difícil. Você consegue soletrar isso?”. É muito provável que seu amigo tente soletrar “hexágono”. Entretanto, se seu amigo fosse um computador, ele provavelmente soletraria a palavra “isso”. Isso acontece porque um computador apreende a instrução diretamente da frase que foi dada. Se você der uma instrução **ambígua**, ele vai **avaliá-la** da maneira como foi instruído a fazer, independentemente de ser o que você quis dizer ou não.

Agora você já pode dividir os alunos em grupos. Veremos como é difícil dar instruções claras. Uma pessoa de cada grupo será um “programador”, ele deve segurar uma imagem composta por diversos formatos. Outra pessoa receberá um pacote com alguns formatos e uma folha de papel. Essa pessoa será o “computador”. Essas duas pessoas vão sentar de costas uma para a outra, e é aí que começa a diversão!

O programador precisa tentar descrever sua imagem para o computador e nunca permitir que ele a veja. Os programadores podem usar quaisquer palavras ou frases que quiserem para ajudar seu computador a reconstruir a imagem original, mas não podem usar efeitos sonoros ou movimentos corporais.

(Como professor, você pode decidir como deseja limitar a vez de cada um. Número de instruções? Tempo em minutos? Uma combinação de ambos? Você também pode escolher se deseja ou não dar uma segunda chance aos programadores, para que se comuniquem depois de saberem como a primeira tentativa falhou).

## 6 AULA 6: ALGORITMOS

Assim que acabar a vez, o computador se tornará o programador e outra pessoa será o computador. Quantas rodadas são necessárias para que o computador consiga recriar a imagem original com êxito? Quais foram os primeiros erros? Quais foram os mais comuns? Quais foram os mais fáceis de corrigir?

Depois de se reunirem para discutir as falhas e os sucessos da última atividade, prepare a turma para “mudar o disco”.

Informe-os que no último desafio eles desenvolveram algoritmos com foco na clareza, enquanto nesse desenvolverão algoritmos **eficientes**.

Segure sua folha de papel previamente dobrada. Mostre para a turma que há 16 retângulos iguais feitos apenas por meio de dobras no papel. Pergunte quantos deles acreditam que conseguem dobrar o papel para fazer os mesmos retângulos. Se mais da metade da classe responder que acredita que consegue, provavelmente você já pode dar início ao exercício. Caso contrário, mostre à classe uma das maneiras mais evidentes de se obter o resultado (hambúrguer, hambúrguer, hambúrguer, hambúrguer). Analise sua turma e decida se vai deixá-los trabalhar em grupo ou individualmente no restante da tarefa.

Ao dar uma folha de papel para cada grupo (ou pessoa), atribua aos alunos uma missão de cada vez.

**1) Você consegue dobrar 16 retângulos iguais em uma folha de papel?**

**2) Você pode encontrar uma segunda maneira de fazer isso?**

**3) Você pode encontrar uma terceira maneira de fazer isso?**

Neste ponto, talvez você queira sugerir que eles comecem a fazer um acompanhamento da ordem de suas dobraduras em outra folha de papel.

**4) De quantas maneiras diferentes você consegue obter exatamente os mesmos retângulos?**

**5) Quantas dobras são necessárias para obter o mesmo resultado?**

**6) Qual é o maior número de dobras que você pode fazer para criar esses retângulos?**

**7) Qual é o menor número de dobras que você pode fazer para criar esses retângulos?**  
**(Resposta: 4 dobras)**

Não é interessante o fato de você poder obter exatamente o mesmo resultado de tantas maneiras diferentes, e de que algumas dessas maneiras precisem de diversas dobras a mais do que outras? E se tivéssemos chegado a um único resultado baseado em seis dobras, e tivéssemos dois milhões de folhas de papel com as quais criar retângulos? Teríamos feito 4 milhões de dobras extras e desnecessárias! Isso não é muito eficiente.

## 6 AULA 6: ALGORITMOS

A ideia da eficiência é muito importante na ciência da computação, porque os computadores executam cerca de 113 milhões de instruções por segundo. Se seu programa tiver mais instruções do que o necessário, você estará, na realidade, adicionando mais \*tempo\* ao tempo necessário para que um programa seja executado. Você consegue imaginar um acréscimo de \*dias\* ao tempo necessário para carregar uma página da Web? Se você desconsiderar totalmente a eficiência, isso realmente poderia acontecer!

Pode ser interessante escrever primeiro um programa que funcione, e depois cortar as etapas desnecessárias (você se lembra dos desenhos no papel milimetrado?). Em outros casos, você aprenderá alguns truques que o ajudarão a manter a eficiência do seu programa desde o início. No caso das dobraduras no papel, o truque é seguir dobrando o papel ao meio, pois assim duplicamos a quantidade de dobraduras que cada dobra faz todas as vezes. Em ciência da computação, a ideia de reduzir um problema pela metade é constante, então, lembre-se sempre desse truque quando tiver de enfrentar problemas cada vez mais difíceis no futuro!

### AJUSTES

**Pré até 2:** É melhor fazer toda a atividade com a turma reunida, com dois alunos à frente da classe para fazer o exercício do programador/computador, assim, todos poderão aprender com os primeiros erros. O exercício de dobrar o papel pode funcionar melhor se o instrutor fizer todas as dobraduras e a classe o ajudar na contagem delas. Se a classe tender a continuar na tarefa, será interessante que todos os alunos recebam suas próprias folhas de papel, caso queiram tentar pensar nas dobraduras antecipadamente.

**3-5:** Neste caso, formar grupos pequenos é fundamental. A classe pode ficar tentada a gastar quase todo o tempo disponível no exercício do programador/computador. Se isso acontecer, sinta-se à vontade para começar a ensinar sobre a atividade de dobrar o papel (conforme acima), em vez de pedir que os próprios alunos a façam.

**6-8:** Esta faixa etária pode se sentir realmente entediada com o exercício do programador/computador se ele for mantido por muito tempo, uma vez que os alunos provavelmente vão atingir a perfeição rapidamente. Talvez seja útil dar-lhes alguns obstáculos adicionais ao descrever suas imagens, por exemplo, não dizer o nome da imagem final.

**As crianças mais velhas poderão preferir** fazer a atividade de dobrar o papel em duplas. Se desafiá-los a simplesmente descobrir de quantas maneiras é possível dobrar os 16 retângulos, poderá deixar todas as outras perguntas para depois que tiverem terminado o trabalho prático. Assim eles terão ótimos momentos de surpresa, que os farão refletir.

