

# Tipos de Problemas

## Projeto Semeando Talentos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará - Campus de Quixadá

# Tipos de Problemas

# Tipos de Problemas

- **Problemas Lógicos:** Problemas que exigem um raciocínio lógico apurado e uma boa análise de casos. Podem ser divididos em:

# Tipos de Problemas

- **Problemas Lógicos:** Problemas que exigem um raciocínio lógico apurado e uma boa análise de casos. Podem ser divididos em:
  - ▶ **Problemas de Agrupamento:** Construção de um ou mais grupos satisfazendo regras.

# Tipos de Problemas

- **Problemas Lógicos:** Problemas que existem um raciocínio lógico apurado e uma boa análise de casos. Podem ser divididos em:
  - ▶ **Problemas de Agrupamento:** Construção de um ou mais grupos satisfazendo regras.
  - ▶ **Problemas de Ordenação:** Construção de ordenação de objetos satisfazendo regras.

# Tipos de Problemas

- **Problemas Lógicos:** Problemas que existem um raciocínio lógico apurado e uma boa análise de casos. Podem ser divididos em:
  - ▶ **Problemas de Agrupamento:** Construção de um ou mais grupos satisfazendo regras.
  - ▶ **Problemas de Ordenação:** Construção de ordenação de objetos satisfazendo regras.
- **Problemas de Análise:** Encontrar um número de operações de um certo algoritmo sobre um conjunto de dados.

# Tipos de Problemas

- **Problemas Lógicos:** Problemas que existem um raciocínio lógico apurado e uma boa análise de casos. Podem ser divididos em:
  - ▶ **Problemas de Agrupamento:** Construção de um ou mais grupos satisfazendo regras.
  - ▶ **Problemas de Ordenação:** Construção de ordenação de objetos satisfazendo regras.
- **Problemas de Análise:** Encontrar um número de operações de um certo algoritmo sobre um conjunto de dados.
- **Problemas de Simulação:** Tarefas simples que pedem aos competidores que sigam um conjunto bem definido de instruções.

# Tipos de Problemas

- **Problemas Lógicos:** Problemas que existem um raciocínio lógico apurado e uma boa análise de casos. Podem ser divididos em:
  - ▶ **Problemas de Agrupamento:** Construção de um ou mais grupos satisfazendo regras.
  - ▶ **Problemas de Ordenação:** Construção de ordenação de objetos satisfazendo regras.
- **Problemas de Análise:** Encontrar um número de operações de um certo algoritmo sobre um conjunto de dados.
- **Problemas de Simulação:** Tarefas simples que pedem aos competidores que sigam um conjunto bem definido de instruções.
- **Problemas Algorítmicos:** Tarefas não pedem explicitamente um algoritmo, mas os estudantes são encorajados a desenvolver um método sistemático para resolver estas tarefas.



# Estrutura Geral dos Problemas Lógicos

A estrutura do problema pode ser dividida em três partes:

- Cenário: introduz conjuntos de variáveis (pessoas, locais, coisas, eventos etc).
- Regras: conjunto de declarações que descreve as relações entre as variáveis.
- Perguntas: conjunto de perguntas relacionadas às variáveis e às regras.

# OBI-2009-F1N1 - Sorveteria

## Cenário

Para montar seu pote de sorvete você precisa escolher cinco dos sete sabores disponíveis: T, U, V, W, X, Y e Z. As seguintes condições se aplicam a sua escolha:

## Cenário

Para montar seu pote de sorvete você precisa escolher cinco dos sete sabores disponíveis: T, U, V, W, X, Y e Z. As seguintes condições se aplicam a sua escolha:

## Regras

- Cada sabor pode no máximo ser escolhido uma vez.
- W ou Z deve ser escolhido, mas não ambos.
- Se Y é escolhido então V também deve ser escolhido.
- Se U é escolhido então W não pode ser escolhido.

## Cenário

Para montar seu pote de sorvete você precisa escolher cinco dos sete sabores disponíveis: T, U, V, W, X, Y e Z. As seguintes condições se aplicam a sua escolha:

## Regras

- Cada sabor pode no máximo ser escolhido uma vez.
- W ou Z deve ser escolhido, mas não ambos.
- Se Y é escolhido então V também deve ser escolhido.
- Se U é escolhido então W não pode ser escolhido.

## Pergunta

1. Se U for escolhido então qual deve, com certeza, ser também escolhido?  
(A) T. (B) W. (C) X. (D) Y. (E) Z.

# Problemas de Agrupamento

# Problemas de Agrupamento

- Precisamos construir um ou mais grupos respeitando as regras dadas que podem ser:

# Problemas de Agrupamento

- Precisamos construir um ou mais grupos respeitando as regras dadas que podem ser:
  - ▶ Regras condicionais: Se X (não) foi escolhido então Y (não) deve ser escolhido.



# Problemas de Agrupamento

- Precisamos construir um ou mais grupos respeitando as regras dadas que podem ser:
  - ▶ Regras condicionais: Se X (não) foi escolhido então Y (não) deve ser escolhido.
  - ▶ Regras de combinação: W ou Z deve ser escolhido, mas não ambos.

# Problemas de Agrupamento

- Precisamos construir um ou mais grupos respeitando as regras dadas que podem ser:
  - ▶ Regras condicionais: Se X (não) foi escolhido então Y (não) deve ser escolhido.
  - ▶ Regras de combinação: W ou Z deve ser escolhido, mas não ambos.
  - ▶ Regras de atribuição: Cada variável pode ser escolhida no máximo uma vez.

# OBI-2009-F1N1 - Sorveteria

Se U for escolhido então qual deve, com certeza, ser também escolhido?

- (A) T
- (B) W
- (C) X
- (D) Y
- (E) Z

- Cada sabor pode no máximo ser escolhido uma vez.
- W ou Z deve ser escolhido, mas não ambos.
- Se Y é escolhido então V também deve ser escolhido.
- Se U é escolhido então W não pode ser escolhido.

Se U for escolhido então qual deve, com certeza, ser também escolhido?

- (A) T
- (B) W
- (C) X
- (D) Y
- (E) Z

- Cada sabor pode no máximo ser escolhido uma vez.
- W ou Z deve ser escolhido, mas não ambos.
- Se Y é escolhido então V também deve ser escolhido.
- Se U é escolhido então W não pode ser escolhido.

- U foi escolhido

Se U for escolhido então qual deve, com certeza, ser também escolhido?

- (A) T
- (B) W
- (C) X
- (D) Y
- (E) Z

- Cada sabor pode no máximo ser escolhido uma vez.
- W ou Z deve ser escolhido, mas não ambos.
- Se Y é escolhido então V também deve ser escolhido.
- Se U é escolhido então W não pode ser escolhido.

- U foi escolhido
- Se U foi escolhido então W não pode ser escolhido.

Se U for escolhido então qual deve, com certeza, ser também escolhido?

- (A) T
- (B) W
- (C) X
- (D) Y
- (E) Z

- Cada sabor pode no máximo ser escolhido uma vez.
- W ou Z deve ser escolhido, mas não ambos.
- Se Y é escolhido então V também deve ser escolhido.
- Se U é escolhido então W não pode ser escolhido.

- U foi escolhido
- Se U foi escolhido então W não pode ser escolhido.
- W não pode ser escolhido

Se U for escolhido então qual deve, com certeza, ser também escolhido?

- (A) T
- (B) W
- (C) X
- (D) Y
- (E) Z

- Cada sabor pode no máximo ser escolhido uma vez.
- W ou Z deve ser escolhido, mas não ambos.
- Se Y é escolhido então V também deve ser escolhido.
- Se U é escolhido então W não pode ser escolhido.

- U foi escolhido
- Se U foi escolhido então W não pode ser escolhido.
- W não pode ser escolhido
- W ou Z deve ser escolhido, mas não ambos

Se U for escolhido então qual deve, com certeza, ser também escolhido?

- (A) T
- (B) W
- (C) X
- (D) Y
- (E) Z

- Cada sabor pode no máximo ser escolhido uma vez.
- W ou Z deve ser escolhido, mas não ambos.
- Se Y é escolhido então V também deve ser escolhido.
- Se U é escolhido então W não pode ser escolhido.

- U foi escolhido
- Se U foi escolhido então W não pode ser escolhido.
- W não pode ser escolhido
- W ou Z deve ser escolhido, mas não ambos
- Z deve ser escolhido



# Problemas de Ordenação

- Neste tipo de problema, precisamos construir uma ordem dos objetos respeitando as regras que podem ser:

# Problemas de Ordenação

- Neste tipo de problema, precisamos construir uma ordem dos objetos respeitando as regras que podem ser:
  - ▶ Regras de posicionamento: Objeto  $X$  está na posição  $i$ .

# Problemas de Ordenação

- Neste tipo de problema, precisamos construir uma ordem dos objetos respeitando as regras que podem ser:
  - ▶ Regras de posicionamento: Objeto X está na posição  $i$ .
  - ▶ Regras de sequenciamento: Objeto X vem antes (ou depois) de Y

# Problemas de Ordenação

- Neste tipo de problema, precisamos construir uma ordem dos objetos respeitando as regras que podem ser:
  - ▶ Regras de posicionamento: Objeto X está na posição  $i$ .
  - ▶ Regras de sequenciamento: Objeto X vem antes (ou depois) de Y
  - ▶ Regras condicionais: Se Objeto X vem antes (depois) de Objeto Y então Objeto W vem antes (depois) do Objeto Z.

# Problemas de Ordenação

- Neste tipo de problema, precisamos construir uma ordem dos objetos respeitando as regras que podem ser:
  - ▶ Regras de posicionamento: Objeto X está na posição  $i$ .
  - ▶ Regras de sequenciamento: Objeto X vem antes (ou depois) de Y
  - ▶ Regras condicionais: Se Objeto X vem antes (depois) de Objeto Y então Objeto W vem antes (depois) do Objeto Z.
  - ▶ Regras de combinação: O objeto X (não) deve ser adjacente ao Objeto Y

## OBI-2008-F1N1 - Um dia de Trabalho

Um funcionário de uma empresa tem seis tarefas para realizar hoje. Essas tarefas são identificadas por R, B, G, S, W e T. As tarefas não podem ser realizadas ao mesmo tempo e devem ser feitas numa ordem que obedeça as restrições abaixo.

- W é realizada em algum momento após G e algum momento após T.
- S é realizada em algum momento após W.
- R é realizada em algum momento antes de S.

Qual das opções abaixo é uma lista completa e correta da ordem de realização das tarefas, da primeira à última?

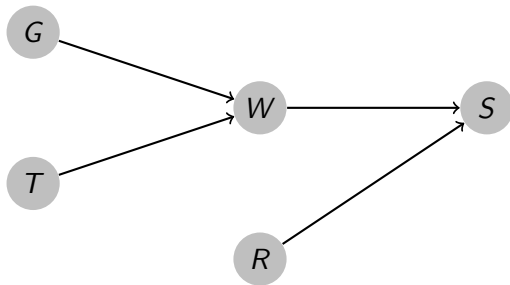
- (A) G,R,T,S,W,B. (B) G,T,W,S,R,B. (C) B,G,T,R,W,S.  
(D) G,B,W,R,T,S. (E) T,W,R,G,S,B.

# OBI-2008-F1N1 - Um dia de Trabalho

Dadas as regras:

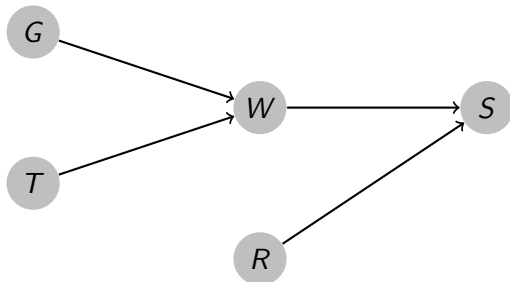
- W é realizada em algum momento após G e algum momento após T.
- S é realizada em algum momento após W.
- R é realizada em algum momento antes de S.

Podemos construir a partir das informações de ordenação, o seguinte diagrama:



# OBI-2008-F1N1 - Um dia de Trabalho

Considerando este diagrama:

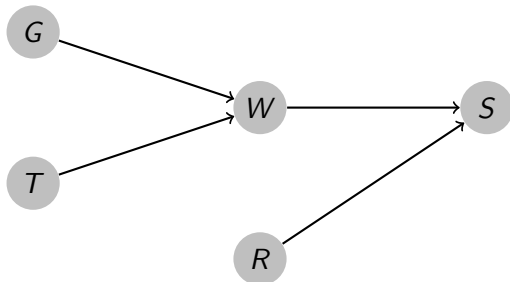


Podemos construir diversas ordenações possíveis:



# OBI-2008-F1N1 - Um dia de Trabalho

Considerando este diagrama:

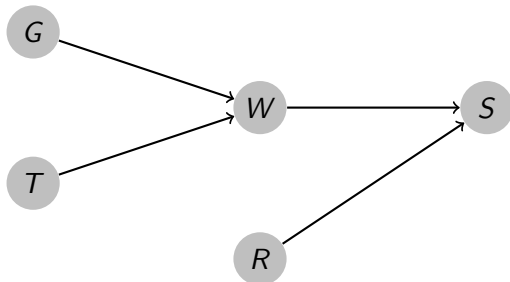


Podemos construir diversas ordenações possíveis:

- G,T,W,R,S

# OBI-2008-F1N1 - Um dia de Trabalho

Considerando este diagrama:

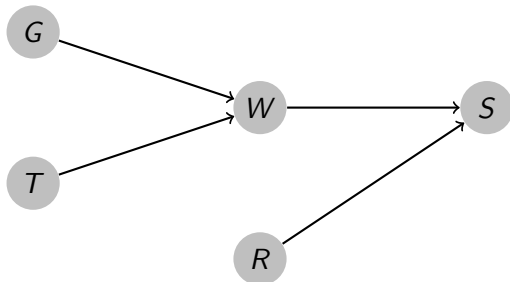


Podemos construir diversas ordenações possíveis:

- G,T,W,R,S
- T,G,W,R,S

# OBI-2008-F1N1 - Um dia de Trabalho

Considerando este diagrama:

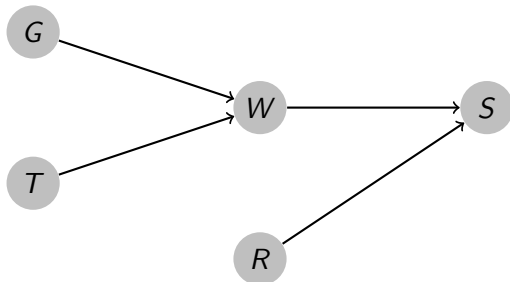


Podemos construir diversas ordenações possíveis:

- G,T,W,R,S
- T,G,W,R,S
- G,T,R,W,S

# OBI-2008-F1N1 - Um dia de Trabalho

Considerando este diagrama:

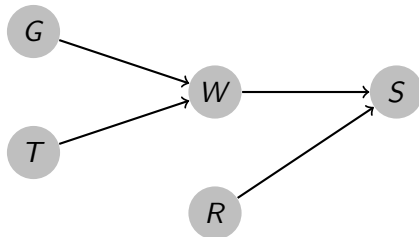


Podemos construir diversas ordenações possíveis:

- G,T,W,R,S
- T,G,W,R,S
- G,T,R,W,S
- T,G,R,W,S

## OBI-2008-F1N1 - Um dia de Trabalho

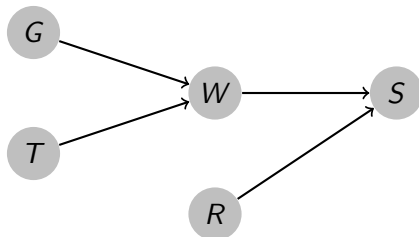
Considerando este diagrama:



Qual das opções abaixo é uma lista completa e correta da ordem de realização das tarefas, da primeira à última?

## OBI-2008-F1N1 - Um dia de Trabalho

Considerando este diagrama:

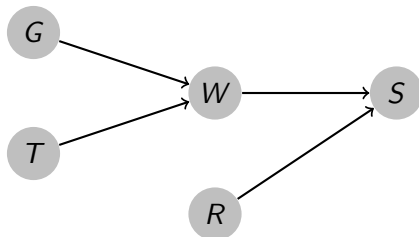


Qual das opções abaixo é uma lista completa e correta da ordem de realização das tarefas, da primeira à última?

- 1 G,R,T,S,W,B. [R não vem antes de T]

## OBI-2008-F1N1 - Um dia de Trabalho

Considerando este diagrama:

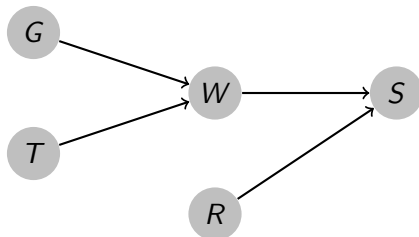


Qual das opções abaixo é uma lista completa e correta da ordem de realização das tarefas, da primeira à última?

- 1 G,R,T,S,W,B. [R não vem antes de T]
- 2 G,T,W,S,R,B. [S não vem antes de R]

# OBI-2008-F1N1 - Um dia de Trabalho

Considerando este diagrama:



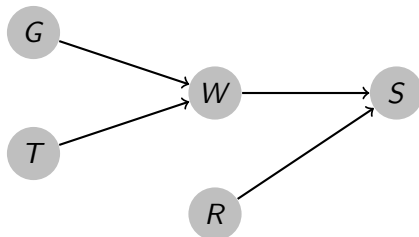
Qual das opções abaixo é uma lista completa e correta da ordem de realização das tarefas, da primeira à última?

- ❶ G,R,T,S,W,B. [R não vem antes de T]
- ❷ G,T,W,S,R,B. [S não vem antes de R]
- ❸ B,G,T,R,W,S. [OK]



# OBI-2008-F1N1 - Um dia de Trabalho

Considerando este diagrama:

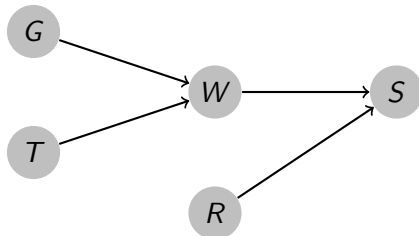


Qual das opções abaixo é uma lista completa e correta da ordem de realização das tarefas, da primeira à última?

- ❶ G,R,T,S,W,B. [R não vem antes de T]
- ❷ G,T,W,S,R,B. [S não vem antes de R]
- ❸ B,G,T,R,W,S. [OK]
- ❹ G,B,W,R,T,S. [W não vem antes de T]

# OBI-2008-F1N1 - Um dia de Trabalho

Considerando este diagrama:



Qual das opções abaixo é uma lista completa e correta da ordem de realização das tarefas, da primeira à última?

- ❶ G,R,T,S,W,B. [R não vem antes de T]
- ❷ G,T,W,S,R,B. [S não vem antes de R]
- ❸ B,G,T,R,W,S. [OK]
- ❹ G,B,W,R,T,S. [W não vem antes de T]
- ❺ T,W,R,G,S,B. [T não vem antes de W]

# Problemas de Análise

# Problemas de Análise

- Neste tipo de problema, os estudantes precisam estudar o comportamento de um algoritmo descrito informalmente.

# Problemas de Análise

- Neste tipo de problema, os estudantes precisam estudar o comportamento de um algoritmo descrito informalmente.
- O problema pode pedir o pior caso ou número aproximado de casos, encorajando em pensar em casos patológicos e na análise de complexidade do algoritmo.

# Problemas de Análise

- Neste tipo de problema, os estudantes precisam estudar o comportamento de um algoritmo descrito informalmente.
- O problema pode pedir o pior caso ou número aproximado de casos, encorajando em pensar em casos patológicos e na análise de complexidade do algoritmo.
- Além disso, estes problemas costumam pedir sequência de instruções com erro ou completar um conjunto de cenários exaustivo.

Joel é um artesão que faz colares com conchinhas. Ele utiliza dois tipos de conchinhas, que vamos representar por  $[ ]$  e  $\{ \}$ . Para fazer um colar Joel inicia com um par de conchinhas, como mostra o passo 1 da figura abaixo, em que ele escolheu para iniciar a conchinha do tipo  $\{$ . Para terminar o colar novos pares de conchinhas são repetidamente inseridos em qualquer posição do colar, como mostram o passo 2 (novo par  $[ ]$ ), o passo 3 (novo par  $\{ \}$ ) e o passo 4 (novo par  $\{ \}$ ).

$\{ \}$	$\{ [ ] \}$	$\{ [ ] \{ \} \}$	$\{ [ ] \{ \} \} \{ \}$
<b>passo 1</b>	<b>passo 2</b>	<b>passo 3</b>	<b>passo 4</b>

Questão 11. Qual dos seguintes colares não foi feito usando o método descrito acima?

(A)  $\{ \{ \{ \} \} [ ] \}$

(B)  $\{ [ ] \} \{ \} [ ]$

(C)  $\{ \{ \{ \{ \} \} \} [ ] \}$

(D)  $\{ \} \{ \} \{ \} [ ] [ ] [ ]$

(E)  $\{ [ \{ [ ] [ ] \} ] \}$



# Problemas de Simulação

- Neste tipo de problema, os competidores precisam seguir um conjunto de instruções bem-definidas.
- Esse tipo de questão testa a habilidade do estudante de entender e seguir um conjunto de instruções bem-definidas apresentadas em português.

RL2 é um robô que se move apenas em linha reta, sobre um trilho. Ele é utilizado dentro de uma fábrica para realizar diversas tarefas, como distribuir peças e ferramentas para os trabalhadores.

O RL2 é comandado utilizando uma linguagem de programação que tem apenas dois comandos:

- F: ao receber esse comando, o robô move-se 1 metro para a frente;
- T: ao receber esse comando, o robô move-se 1 metro para trás;

Após receber e executar um comando, o robô permanece parado até receber o próximo comando.

Se o robô está inicialmente parado e recebe a sequência de comandos F F T F F T F T T F, qual a distância em metros entre a posição inicial e a posição final do robô?

- (A) 0
- (B) 2
- (C) 4
- (D) 8
- (E) 10

# Problemas algorítmicos

- Neste tipo de problema, as tarefas não pedem explicitamente um algoritmo, mas os estudantes precisam desenvolver um procedimento sistemático para resolver.
- A eficiência do procedimento é avaliada indiretamente uma vez que se o estudante desenvolver uma solução rápida sobra mais tempo para os outros problemas.

# OBI 2019 NJF2 - Distância entre palavras

Vamos definir três tipos de operações básicas:

- inserir uma letra em uma palavra;
- remover uma letra de uma palavra;
- substituir um letra de uma palavra.

Definimos também a distância entre duas palavras como o número mínimo de operações básicas para transformar a primeira palavra na segunda. Por exemplo, a distância entre as palavras maria e clara é 3:

- 1 remover a letra i: maria  $\rightarrow$  mara
- 2 substituir a letra m pela letra c: mara  $\rightarrow$  cara
- 3 inserir a letra l: cara  $\rightarrow$  clara

**Questão 6.** Qual a distância entre poesia e poema?

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

## OBI2019-NJF2 Mesas

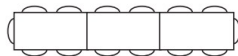
Uma nova sala de aula foi inaugurada, para estudo e exercícios em grupo. A sala de aula tem mesas para seis estudantes. Quando as mesas são colocadas juntas, numa única fila de mesas, elas podem ser usadas pelo número de estudantes mostrado na figura abaixo:



uma mesa



duas mesas



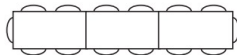
três mesas



uma mesa



duas mesas



três mesas

**Questão 14.** Quantos estudantes podem usar quatro mesas colocadas juntas como mostrado?

- (A) 15
- (B) 16
- (C) 18
- (D) 20
- (E) 24



# CATC<sup>1</sup> - Triângulo de Sierpinski

O triângulo de Sierpinski é um fractal que pode ser gerado como mostrado.



Os cinco primeiros triângulos de Sierpinski são mostrados. Quantos triângulos apontadores (brancos) existem no sexto triângulo de Sierpinski?

- A) Menos que 100
- B) 100 - 149
- C) 150 - 199
- D) 200 - 249
- E) Mais que 249

---

<sup>1</sup>Computational and Algorithmic Thinking Competition

## CATC<sup>2</sup> - Triângulo de Sierpinski



O primeiro triângulo de Sierpinski possui 0 triângulos brancos.

O segundo triângulo de Sierpinski possui um triângulo branco.

O terceiro triângulo de Sierpinski possui 4 triângulos brancos.

O quarto triângulo de Sierpinski possui 13 triângulos brancos.

O padrão é  $w_{n+1} = 3w_n + 1$ , então existem  $3 \times 13 + 1 = 40$  triângulos brancos no quinto triângulo de Sierpinski, e  $3 \times 40 + 1 = 121$  triângulos brancos no sexto triângulo de Sierpinski.