



**OBI2013**

# **Caderno de Soluções**

**Modalidade Iniciação • Nível 1, Fase 1**

18 de maio de 2013

**Promoção:**



Sociedade Brasileira de Computação

**Patrocínio:**



Fundação Carlos Chagas

## Gincana de Programação

A SBC vai promover a primeira Gincana de Programação, uma competição de programação em que o competidor deve resolver cinco tarefas de programação ( $A, B, C, D$  e  $E$ ), durante um final de semana (sábado e domingo). As tarefas devem ser enviadas para a SBC, pela internet, de acordo com as seguintes regras:

1. Duas ou três das tarefas devem ser enviadas no sábado, as restantes no domingo.
2. A tarefa  $A$  não pode ser enviada no mesmo dia em que a tarefa  $C$  é enviada.
3. A tarefa  $B$  deve ser enviada no domingo.
4. A tarefa  $D$  deve ser enviada no mesmo dia em que a tarefa  $A$  é enviada.
5. Se a tarefa  $C$  é enviada no sábado, então a tarefa  $D$  deve ser enviada no domingo.

João vai participar da competição e pediu sua ajuda para seguir as regras corretamente.

### Deduções

*Pela regra 4,  $AD$  forma um bloco de tarefas que tem que ser enviada no mesmo dia. Como  $B$  é enviada no domingo (regra 3), se  $AD$  for enviada no domingo, então no sábado devem ser enviadas  $C$  e  $E$ , de forma que a única configuração possível nesse caso é (Sábado: $CE$ , Domingo: $ABD$ ).*

*Se o bloco  $AD$  for enviado no sábado, as configurações possíveis são (Sábado: $ADE$ , Domingo: $BC$ ) e (Sábado: $AD$ , Domingo: $BCE$ ).*

**Questão 1.** Se João quiser submeter três tarefas no sábado, elas poderiam ser:

- (A)  $A, B$  e  $D$   
*Errado, viola a regra 3.*
- (B)\*  $A, D$  e  $E$   
*Alternativa correta.*
- (C)  $A, D$  e  $C$   
*Errado, viola regras 2 e 5.*
- (D)  $B, C$  e  $E$   
*Errado, viola a regra 3.*
- (E)  $A, C$  e  $E$   
*Errado, viola a regra 2.*

**Questão 2.** Qual das seguintes alternativas é uma lista completa e correta de tarefas que João poderia enviar no sábado?

*Uma distribuição válida é Sábado:( $ADE$ ), Domingo:( $BC$ ). Outra distribuição válida é Sábado:( $CE$ ), Domingo:( $ADB$ ). Assim, a única tarefa que não pode ser enviada no sábado é  $B$ .*

- (A)  $C$  e  $E$
- (B)  $A, C$  e  $D$
- (C)  $B, C, D$  e  $E$
- (D)\*  $A, C, D$  e  $E$
- (E)  $A, B, C, D$  e  $E$

**Questão 3.** Se João quiser submeter a tarefa B e a tarefa E no mesmo dia, qual das seguintes afirmativas é necessariamente verdadeira?

*Se B e E são enviadas no mesmo dia, esse dia tem que ser domingo, pela regra 3. Como pela regra 4 A e D devem ser enviadas no mesmo dia, esse dia deve ser sábado, pois senão sobraria apenas a tarefa E para ser enviada no sábado, violando a regra 1. E como A é enviada no sábado, pela regra 2 C deve ser enviada no domingo, completando a distribuição: Sábado:(AD) e Domingo:(CBE).*

- (A)\* João deve enviar exatamente três tarefas no domingo.  
*Alternativa correta.*
- (B) João deve enviar exatamente três tarefas no sábado.  
*Errado, João envia AD no sábado.*
- (C) A tarefa A deve ser enviada no mesmo dia que a tarefa B.  
*Errado, João envia A no sábado e B no domingo.*
- (D) A tarefa B deve ser enviada no mesmo dia que a tarefa D.  
*Errado, João envia D no sábado e B no domingo.*
- (E) A tarefa E deve ser enviada no mesmo dia que a tarefa D.  
*Errado, João envia D no sábado e E no domingo.*

**Questão 4.** Se João enviar a tarefa D no domingo, qual dos seguintes pares de tarefas poderia também ser enviado no domingo?

*Se D é enviada no domingo, A deve ser enviada no domingo (regra 4) e B deve ser enviada no domingo (regra 3). Então a distribuição é Sábado:(CE) e Domingo:(ABD).*

- (A)\* A e B
- (B) A e C
- (C) C e E
- (D) B e C
- (E) B e E

**Questão 5.** Qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

- (A) João deve enviar a tarefa C no sábado.  
*Não necessariamente.*
- (B) João deve enviar a tarefa A no sábado.  
*Não necessariamente.*
- (C) Se João enviar a tarefa E no domingo, deve enviar a tarefa A no domingo.  
*Se João enviar E no domingo, A e D devem ser enviadas no sábado, pois estas duas tarefas devem ser enviadas no mesmo dia (regra 2), e domingo já teria duas tarefas, E e B (regra 3).*
- (D) Se João enviar a tarefa C no domingo, deve enviar a tarefa A no domingo.  
*Errado, viola a regra 2.*
- (E)\* Se João enviar a tarefa D no domingo, deve enviar a tarefa E no sábado.  
*Alternativa correta. Se enviar D no domingo, deve enviar também A no domingo (regra 2); como B também deve ser enviada no domingo (regra 3), C e E devem ser enviadas no sábado.*

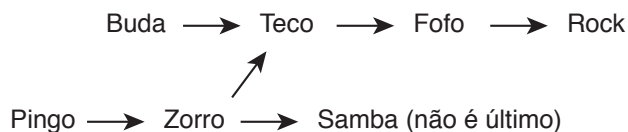
## Bicho-preguiça

O Zoológico de São Paulo fez uma pesquisa pela internet para escolher o nome de seu mais novo habitante, recém-nascido: um lindo e simpático bicho-preguiça. Sete nomes foram colocados na pesquisa: Buda, Fofó, Pingo, Rock, Samba, Teco e Zorro. O Zoológico ordenou os nomes de acordo com o número de votos recebidos, do mais votado para o menos votado. O ganhador ainda não foi anunciado, mas alguns dados da pesquisa foram divulgados:

1. Cada nome recebeu um número diferente de votos.
2. Buda recebeu mais votos do que Teco.
3. Teco recebeu mais votos do que Fofó.
4. Fofó recebeu mais votos do que Rock.
5. Samba não recebeu o menor número de votos.
6. Zorro recebeu menos votos do que Pingo.
7. Zorro recebeu mais votos do que Samba e mais votos do que Teco.

### Deduções

O diagrama abaixo ilustra esquematicamente as informações divulgadas:



Note que nenhuma ordem pode ser deduzida sobre Zorro e Buda, ou sobre Pingo e Buda, ou sobre Samba e (Teco e Fofó). Já Samba teve certamente mais votos do que Rock (pois pela regra 5 não recebeu o menor número de votos), de forma que Rock é o menos votado.

**Questão 6.** Qual das seguintes alternativas é uma possível lista completa e correta dos nomes ordenados, do mais votado ao menos votado?

- (A) Buda, Pingo, Zorro, Samba, Fofó, Teco, Rock  
*Viola regra 3.*
- (B) Buda, Pingo, Zorro, Teco, Fofó, Rock, Samba  
*Viola regra 5.*
- (C)\* Pingo, Zorro, Buda, Samba, Teco, Fofó, Rock  
*Alternativa correta.*
- (D) Pingo, Zorro, Samba, Teco, Buda, Fofó, Rock  
*Viola regra 2.*
- (E) Zorro, Pingo, Buda, Teco, Samba, Fofó, Rock  
*Viola regra 6.*

**Questão 7.** Qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

- (A) Buda recebeu mais votos do que Samba.  
*Não necessariamente.*
- (B) Kolla recebeu mais votos do que Samba.  
*Não, Kolla nem é um nome no concurso.*
- (C) Pingo recebeu mais votos do que Buda.  
*Não necessariamente*
- (D) Samba recebeu mais votos do que Teco.  
*Não necessariamente.*
- (E)\* Zorro recebeu mais votos do que Fofo.  
*Alternativa correta. Zorro recebeu mais votos do que Teco (regra 7) e Teco recebeu mais votos do que Fofo (regra 3).*

**Questão 8.** Se Zorro, Teco e Kolla aparecem na ordenação em posições consecutivas (ou seja, um nome imediatamente seguido do outro), qual das seguintes afirmativas é necessariamente falsa?

*Questão anulada por erro na formulação. Todos os competidores recebem o ponto correspondente.*

- (A) Buda recebeu mais votos do que Pingo.
- (B) Buda recebeu mais votos do que Zorro.
- (C) Samba recebeu mais votos do que Teco.
- (D) Samba recebeu mais votos do que Rock.
- (E) Teco recebeu mais votos do que Rock.

**Questão 9.** Qual o número total de nomes cuja posição na lista ordenada já pode ser determinada considerando os resultados divulgados?

*O diagrama acima ajuda a responder a questão. Rock e Samba podem ser os menos votados, mas a regra 5 diz que Samba não recebeu o menor número de votos, então Rock é que recebeu o menor número de votos. E esse é o único nome com posição definida.*

- (A) 0
- (B)\* 1
- (C) 2
- (D) 3
- (E) 4

**Questão 10.** Qual é o máximo número de nomes que poderiam estar entre os três mais populares da pesquisa?

*O diagrama acima novamente ajuda a responder a questão. Buda e Pingo são nomes para os quais não há outros nomes mais votados, portanto qualquer um dos dois poderia ser o mais votado na pesquisa. Os dois então são nomes que poderiam estar entre os três mais populares. Sobre Zorro sabemos que foi menos votado do que apenas Pingo, e portanto ele poderia ser o segundo mais votado, elevando os candidatos que poderiam estar entre os três mais populares para três. Sobre Samba, sabemos que ele foi menos votado apenas do que Pingo e Zorro, portanto ele poderia ser terceiro nome mais votado, elevando o número de candidatos que poderiam estar entre os três mais populares para quatro. Teco também é menos votado do que Pingo e Zorro, mas não pode ficar em terceiro porque é também menos votado do que Buda, de forma que poderia estar no máximo em quarto lugar na pesquisa. Assim, a resposta é que quatro nomes poderiam estar entre os três mais votados: Buda, Pingo, Zorro e Samba.*

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

## Jogo de Palavras

Maria inventou um jogo no qual uma “palavra” é definida como uma combinação de letras do alfabeto (note que nesse jogo uma palavra pode ser real, como *novela*, ou não existente, *abbca*). O jogo consiste em montar “sentenças” de exatamente cinco palavras que obedeçam às seguintes condições:

1. As cinco palavras devem ser escritas em uma única linha, da esquerda para a direita, em ordem alfabética.
2. A sentença pode iniciar com qualquer palavra, e cada palavra seguinte deve ser formada aplicando exatamente uma das seguintes operações sobre a palavra anterior: remover uma letra; adicionar uma letra; trocar uma letra por outra letra qualquer.
3. Cada palavra deve conter ao menos quatro letras diferentes.
4. No máximo três das palavras podem começar com uma mesma letra.
5. Exceto pela palavra mais à esquerda, cada palavra é formada por uma operação distinta da operação usada para formar a palavra imediatamente à esquerda (em outras palavras, uma operação não pode ser aplicada duas vezes em sequência).

**Questão 11.** Se a primeira palavra na sentença tem quatro letras, qual o maior número de letras que a quinta palavra da sentença pode ter?

*Como a mesma operação não pode ser aplicada duas vezes em sequência, se a primeira operação de adicionar uma letra for utilizada para formar a segunda palavra, a operação adicionar letra pode ser utilizada apenas mais uma vez (para formar ou a quarta ou a quinta palavra). Se a primeira operação de adicionar uma letra for utilizada para formar a terceira palavra, também ocorre que a operação de adicionar letra pode ser utilizada apenas mais uma vez (para formar a quinta palavra). Se a primeira operação de adicionar uma letra for utilizada para formar a quarta palavra, ela não pode ser utilizada para formar a quinta palavra. Ou seja, em qualquer caso a operação de adicionar letra pode ser usada no máximo duas vezes em uma sentença. Assim, se a primeira palavra tem quatro letras, a quinta palavra pode chegar no máximo a seis letras.*

- (A) 4
- (B) 5
- (C)\* 6
- (D) 7
- (E) 8

**Questão 12.** Se a primeira palavra da sentença é “prato” e a terceira palavra é “reato”, a segunda palavra pode ser:

- (A)\* rato  
*Alternativa correta: (prato,rato,reato,...) é uma sequência válida.*
- (B) preto  
*(prato,preto,reato,...) não é uma sequência válida.*
- (C) reto  
*(prato reto,...) não é uma sequência válida.*
- (D) prata  
*(prato,prato,reato,...) não é uma sequência válida.*
- (E) pato  
*(prato,pato,reato,...) não é uma sequência válida.*

**Questão 13.** Se a quinta palavra na sentença tem nove letras, qual o mínimo número de letras que a primeira palavra da sentença tem?

*O raciocínio é similar à questão 1: uma operação de adicionar uma letra pode ser utilizada no máximo duas vezes numa mesma sentença. Então, se a quinta palavra tem nove letras, a primeira palavra deve ter no mínimo sete letras.*

- (A) 4  
(B) 5  
(C) 6  
(D)\* 7  
(E) 8

**Questão 14.** Qual das seguintes alternativas é uma sentença correta do jogo de Maria?

*Questão invalidada por erro na formulação. Todos os competidores recebem um ponto.*

- (A) leite leito leto lego logo  
*Viola regra 4.*
- (B) metal meta seta sela bela  
*Viola regra 1.*
- (C) salta solta porta torta tora  
*(solta,porta) não é uma sequência válida*
- (D) estado estalo estilo destilo destino  
*Viola regra 5.*
- (E) dote mote morte porte portes  
*Viola regra 1.*

**Questão 15.** Se “linda” é a primeira palavra de uma sentença e “onda” é outra palavra da sentença, qual das alternativas abaixo é uma lista completa e correta das posições que “onda” poderia ocupar na sentença?

*Onda não pode ser a segunda palavra, pois (linda,onda) não é uma sequência válida. Mas pode ser a terceira: (linda,londa,onda,...) ou (linda,oinda,onda,...) ou (linda,lnda, onda,...) são sequências possíveis para formar onda na terceira palavra. Para formar onda na quarta posição, deve haver uma operação de remoção de letra para formar a segunda ou a terceira palavra, e não pode haver adição de letra. Uma possível sequência de operações é “troca, remoção, troca”: (linda,llnda,lnda,onda,...). Para formar onda na quinta palavra, as possibilidades são maiores; uma sequência é (linda,lmnda,mnda,nda,onda).*



- (A) segunda
- (B) terceira
- (C) quarta, quinta
- (D) segunda, terceira, quarta
- (E)\* terceira, quarta, quinta

## Passeio da OBI

Os organizadores da OBI resolveram premiar os três melhores professores e três melhores alunos, oferecendo um passeio. Quatro passeios estavam disponíveis para escolha: Cinema, Museu, Parque e Zoológico. Os professores são Ana, Bia e Carlos; os alunos são Deco, Eda e Flávio. Todos os premiados farão o passeio hoje, após a prova da OBI. Sabe-se que:

1. Ao menos um professor deve fazer parte do passeio para que o passeio aconteça (ou seja, um aluno não pode fazer o passeio sozinho).
2. Ana só vai ao Cinema ou ao Zoológico.
3. Deco só vai ao Museu ou ao Parque.

### Deduções

*Como cada passeio precisa de um professor e há apenas três professores, um dos passeios não vai ser utilizado. Além disso, um professor tem que ir com Deco, e não pode ser Ana, pois pela regra 3 Deco vai só ao Museu ou ao Parque, e pela regra 2 Ana vai somente ao Cinema ou Zoológico. Portanto Deco vai com Bia ou Carlos.*

**Questão 16.** Se Ana vai ao Zoológico e Deco vai ao Museu, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

- (A) Carlos vai ao Cinema ou ao Parque.  
*Carlos pode ir com Deco ao Museu.*
- (B)\* Se Carlos vai ao Parque, Bia vai ao Museu.  
*Alternativa correta, um entre Bia ou Carlos deve ir ao Museu com Deco.*
- (C) Bia vai sozinha ao Cinema.  
*Bia pode ir ao Museu com Deco.*
- (D) Se Bia vai ao Zoológico, Carlos vai ao Parque.  
*Errado, um entre Bia ou Carlos deve ir ao Museu com Deco.*
- (E) Se Carlos vai ao Museu, Bia vai ao Parque.  
*Errado, um entre Bia ou Carlos deve ir ao Museu com Deco.*

**Questão 17.** Se Ana e Bia vão juntas ao mesmo passeio, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

*Uma distribuição válida é Cinema: (Ana,Bia,Eda), Museu:(Carlos,Deco,Flavio), Parque:(), Zoológico:()*

- (A)\* Carlos e Deco vão ao mesmo passeio.  
*Alternativa correta, um entre Bia ou Carlos deve ir ao Museu com Deco.*
- (B) Carlos e Eda vão ao mesmo passeio.  
*Carlos pode ir ao Museu com Deco, sem Eda.*
- (C) Carlos, Deco e Eda vão ao mesmo passeio.  
*Carlos e Deco podem ir sem Eda ao Museu.*
- (D) Carlos, Deco, Eda e Flávio vão ao mesmo passeio.  
*Carlos e Deco podem ir sem Eda e Flavio ao Museu.*
- (E) Eda e Flávio vão ao mesmo passeio.  
*Eda e Flávio podem ir a passeios diferentes.*

**Questão 18.** Se Carlos e Flávio são os únicos participantes em um passeio, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

*Se Carlos não está com Deco, então Bia vai com Deco ao Museu. Uma distribuição válida é Cinema: (Ana,Eda), Museu:(Bia,Deco), Parque:(Carlos,Flávio), Zoológico:()*

- (A) Ana e Bia vão a um mesmo passeio.  
*Errado, pois como Carlos não vai ao Museu Bia tem que ir com Deco, e Ana não vai no Museu.*
- (B) Deco e Eda vão a um mesmo passeio.  
*Não necessariamente, Eda pode ir com Ana.*
- (C) Bia, Deco e Eda vão a um mesmo passeio.  
*Não necessariamente, Eda pode ir com Ana.*
- (D)\* Bia e Deco vão a um mesmo passeio.  
*Alternativa correta, Bia tem que ir com Deco já que Carlos não vai*
- (E) Ana e Eda vão a um mesmo passeio.  
*Não necessariamente, Ana pode ir sozinha ao Cinema, e Eda ao Museu.*

**Questão 19.** Se o passeio Cinema é usado, qual das seguintes alternativas é uma lista completa e correta dos possíveis participantes?

- (A) Ana, Bia, Carlos, Flávio
- (B)\* Ana, Bia, Eda, Flávio  
*Alternativa correta.*
- (C) Bia, Carlos, Eda, Flávio
- (D) Bia, Carlos, Deco, Eda
- (E) Bia, Deco, Eda, Flávio

**Questão 20.** Se o maior número possível de professores e de alunos participa do passeio Zoológico, quantos participantes tem esse passeio?

*Pela regra 3, Deco não vai ao Zoológico, mas um professor deve acompanhá-lo ao Museu. Todos os outros podem participar do passeio Zoológico.*

- (A) exatamente duas pessoas
- (B) exatamente três pessoas
- (C)\* exatamente quatro pessoas
- (D) exatamente cinco pessoas
- (E) três professores e três alunos