

# OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE ROBÓTICA 2015



5ª e 6ª série ou 6º e 7º ano do novo regime do ensino fundamental

**NÍVEL 3**

# GABARITO

## INSTRUÇÕES AOS PROFESSORES:

Caro(a) Professor(a):

- Esta prova contém dois tipos de questões:
  - As que devem receber uma nota entre 0 (menor nota) e 10 (maior nota)
  - As que devem receber uma nota entre 0 (menor nota) e 5 (maior nota)
- Questões podem ter mais de uma resposta
- A prova do seu aluno deve receber uma pontuação entre 0 e 100.
- Não se esqueça de lançar a nota de cada aluno no Sistema Olimpo e enviar as melhores provas pelos Correios.

ORGANIZAÇÃO  
E APOIO



Ministério da  
Ciência e Tecnologia

Ministério da  
Educação

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PÁTRIA EDUCADORA

## EXEMPLO DE CORREÇÃO

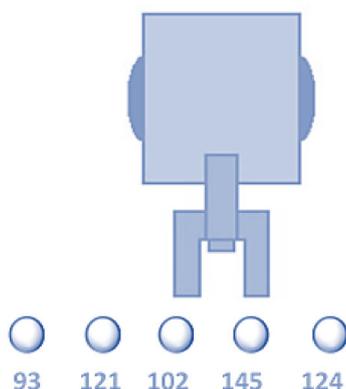
A questão abaixo, requer 3 respostas. E segue a seguinte regra de correção:

- Cada acerto vale 3 pontos
- Caso acerte as 3 respostas, ficará com 10 pontos
- Cada erro anula um acerto
- Se marcar todas, ficará com zero pontos

Olimpíada Brasileira de Robótica



A seguir tem-se um robô cujo objetivo é pegar uma bolinha de pingue-pongue de uma determinada cor e depositá-la em um cesto. O robô possui um sensor de luz, com o qual faz a identificação da cor, fornecendo ao programa um valor entre 0 e 255. Se a cor da bolinha que o robô deve capturar estiver em um intervalo de 100 a 125, quais bolinhas ele depositará no cesto?



### GABARITO

- (a) Bolinha 93
- (b) Bolinha 121 - CORRETA**
- (c) Bolinha 102 - CORRETA**
- (d) Bolinha 145
- (e) Bolinha 124 - CORRETA**

#### Resposta do Aluno 1

- a. Bolinha 93
- ~~b. Bolinha 121~~
- ~~c. Bolinha 102~~
- d. Bolinha 145
- ~~e. Bolinha 124~~

3 acertos = 10 pts

#### Resposta do Aluno 2

- a. Bolinha 93
- b. Bolinha 121**
- c. Bolinha 102**
- d. Bolinha 145
- e. Bolinha 124**

2 erros = ZERO

#### Resposta do Aluno 3

- ~~a. Bolinha 93~~
- ~~b. Bolinha 121~~
- ~~c. Bolinha 102~~
- ~~d. Bolinha 145~~
- ~~e. Bolinha 124~~

Marcou tudo = ZERO

#### Resposta do Aluno 4

- a. Bolinha 93
- b. Bolinha 121
- c. Bolinha 102**
- d. Bolinha 145
- e. Bolinha 124

2 acertos + 1 erro = 3 pts

#### Resposta do Aluno 5

- ~~a. Bolinha 93~~
- b. Bolinha 121**
- ~~c. Bolinha 102~~
- d. Bolinha 145
- e. Bolinha 124**

1 acerto + 1 erro = ZERO

#### Resposta do Aluno 6

- a. Bolinha 93
- ~~b. Bolinha 121~~
- ~~c. Bolinha 102~~
- d. Bolinha 145
- e. Bolinha 124**

2 acertos = 6 pontos

#### Resposta do Aluno 7

- a. Bolinha 93
- b. Bolinha 121**
- c. Bolinha 102
- d. Bolinha 145
- e. Bolinha 124**

1 acerto + 2 erros = ZERO

#### Resposta do Aluno 8

- ~~a. Bolinha 93~~
- ~~b. Bolinha 121~~
- ~~c. Bolinha 102~~
- d. Bolinha 145
- ~~e. Bolinha 124~~

3 acertos + 1 erro = 6 pts

Notas possíveis para esta questão: Zero ; 3 pontos; 6 pontos ou 10 pontos

1. Read the text below:

"PX35 is a human size robot that was in RoboCup 2014. He helped to organize all the competition and he had a lot of trouble. In addition, he had a lot of fun during the event. He worked along many robots, of all kinds: the lazy ones, the good workers etc. He had to do many things, from carrying tables to welcoming all the competitors. However, he also saw many competitions. He saw his colleagues from human size league losing to the Germans 7-1. He saw an epic game between Netherlands and the Chinese mid-size robots, and he cheered a lot for the Netherlands. He did not have time to see the Japanese win in the kid size soccer, but he heard it was cool and the Japanese commemorated like crazy ones. When the event was over, PX35 was very happy and grateful for the opportunity to be there, wishing that it could happen every year."

From the text above, it is right to say:

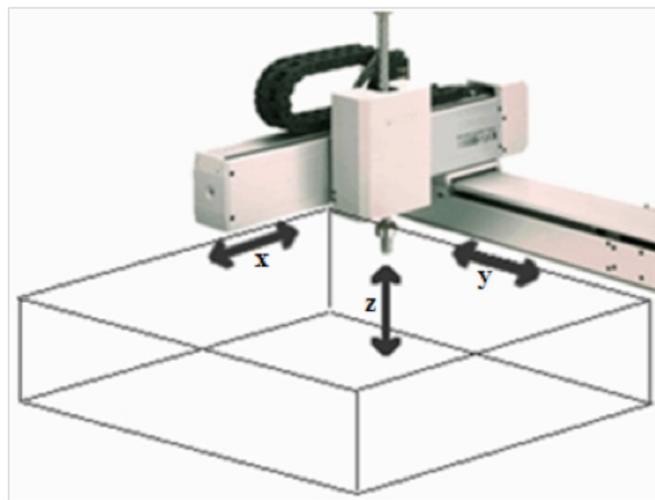
- a. PX35 is a kid size robot.
- b. PX35 did not have fun in RoboCup.
- c. PX35 carried tables during the event.
- d. PX35 commemorated with the Japanese.
- e. The Brazilian human size team won the game.

**CORREÇÃO QUESTÃO 1 (10 PONTOS)**

- Marcou a alternativa correta: 10 pontos
- Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO

**Notas possíveis para essa questão:**  
Zero ou 10 pts

2. Para operar um robô e fornecer a ele os comandos corretos, é preciso conhecer seu espaço de trabalho. O espaço de trabalho é a região do espaço que o robô consegue alcançar. O robô cartesiano mostrado na figura movimentava sua garra conforme a indicação das setas. Seus movimentos são limitados em 20cm ao longo do eixo x, 30cm ao longo do eixo y e 10cm ao longo do eixo z.



(Fonte: Modificado de [www.profelectro.info](http://www.profelectro.info))

Qual o volume do espaço de trabalho deste robô?

- a.  $360 \text{ cm}^3$
- b.  $200 \text{ cm}^3$
- c.  $10 \text{ dm}^3$
- d.  $6 \text{ dm}^3$
- e.  $60 \text{ m}^3$

**CORREÇÃO QUESTÃO 2 (5 PONTOS)**

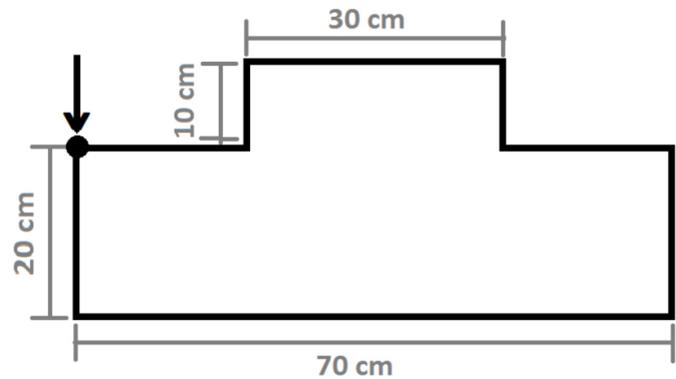
- Marcou a alternativa correta: 5 pontos
- Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO

**Notas possíveis para essa questão:**  
Zero ou 5 pts

3. Um manipulador robótico é utilizado para soldar peças de metal em uma fábrica. A ferramenta de soldagem está posicionada em sua garra e deve percorrer o caminho programado para realizar a solda em todo o contorno da peça como na figura a seguir:



(Fonte: [www.solucoesindustriais.com.br](http://www.solucoesindustriais.com.br))



A posição inicial da ferramenta do robô é identificada pela seta na figura. Se a garra se movimenta com velocidade de 2 cm/s, utilize os códigos na tabela para indicar ao robô o caminho que a garra deve percorrer para realizar a solda.

Movimento	Horizontal/Frente	Horizontal/Trás	Vertical/Cima	Vertical/Baixo
	→	←	↑	↓
Código	$HF(x)$	$HT(x)$	$VC(x)$	$VB(x)$

O valor de  $x$ , no código, é o tempo em segundos que o robô deve permanecer executando o movimento. Por exemplo, o código  $VC(30)$  significa que a garra vai se mover na vertical para cima por 30 segundos.

Assinale uma alternativa que fornece comandos corretos para o robô realizar a tarefa.

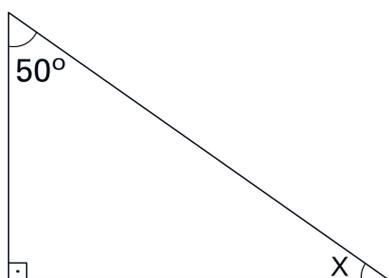
- $VC(20); HT(70); VB(20); HF(5); VB(10); HF(30); VC(10); HF(5)$ .
- $VB(20); HF(70); VC(20); HT(5); VC(10); HT(30); VB(10); HT(5)$ .
- $HF(15); VC(80); HT(25); VB(90); HF(25); VC(10); HT(25); VB(80)$ .
- $VB(10); HF(35); VC(10); HT(10); VC(5); HT(15); VB(5); HT(10)$ .
- $VC(10); HT(35); VB(10); HF(10); VB(5); HF(15); VC(5); HF(10)$ .

**CORREÇÃO QUESTÃO 3 (10 PONTOS)**

- Marcou a alternativa correta: 10 pontos
- Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO

Notas possíveis para essa questão:  
Zero ou 10 pts

4. Para completar uma etapa da Modalidade Prática da OBR, o robô de sua equipe precisa subir uma rampa.



**CORREÇÃO QUESTÃO 4 (5 PONTOS)**

- Marcou a alternativa correta: 5 pontos
- Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO

**Notas possíveis para essa questão:**  
Zero ou 5 pts

Encontre o ângulo de inclinação da rampa e, a partir da tabela abaixo, determine a distância que o robô deverá se afastar do início da rampa para pegar impulso e executar sua tarefa com sucesso.

Ângulo de inclinação (X)	>0°	>15°	>25°	>35°	>45°	>50°
Velocidade necessária na base da rampa para subir (cm/s)	1	2	3	4	5	6
Distância (m)	0,3	0,9	1,8	3,0	3,5	5,0

- a. 30 m.  
b. 0,9 m.  
**c. 300 cm.**  
d. 500 cm.  
e. 18 cm.
5. Cinco robôs móveis iguais foram utilizados para testar a eficiência de algumas marcas de bateria. Cada robô foi alimentado com uma bateria diferente e identificado pelas letras A, B, C, D ou E. Os robôs foram alinhados para percorrer o mesmo caminho e os resultados obtidos foram os seguintes:
- O robô A percorreu  $\frac{4}{3}$  do caminho percorrido pelo robô C.
  - O robô B percorreu  $\frac{2}{3}$  do dobro do caminho percorrido pelo robô A.
  - O robô C percorreu  $\frac{3}{5}$  do caminho percorrido pelo robô D.
  - O robô D percorreu  $\frac{1}{4}$  dos 60m do percurso de teste.
  - O robô E percorreu  $\frac{1}{2}$  do caminho percorrido pelo robô A.

Qual a bateria mais eficiente?

- a. A bateria que alimentava o robô A.  
**b. A bateria que alimentava o robô B.**  
c. A bateria que alimentava o robô C.  
d. A bateria que alimentava o robô D.  
e. A bateria que alimentava o robô E.

**CORREÇÃO QUESTÃO 5 (10 PONTOS)**

- Marcou a alternativa correta: 10 pontos
- Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO

**Notas possíveis para essa questão:**  
Zero ou 10 pts



7. LX35 é um robô que adora números. Seu passatempo preferido é realizar operações matemáticas. Ajude LX35 a organizar na fila, em ordem crescente, os valores de  $x$  resultantes nas expressões algébricas apresentadas no quadro.

$$\sqrt{81} + 7x = 44$$

$$1^7 - \frac{8}{9} + \frac{4}{3} = x$$

$$(13 - 2 \times 3)^2 = x - \frac{12}{3}$$

$$36x - 7^2 = 12x - \frac{9}{9}$$

$$\sqrt[3]{27} + 8x = 31$$

$$10x - 3 \times 7 = 2x + 5$$

13/9	2	3,25	3,5	5	53
------	---	------	-----	---	----

MENOR

MAIOR

#### CORREÇÃO QUESTÃO 7 (5 PONTOS)

- A atividade de solução das equações vale 3 pontos
  - Cada resultado correto indicado: 0,5 ponto
  - Todos os resultados corretos: 3 pontos
- A atividade de ordenação vale 2 pontos
  - Toda a sequência de resultados indicados na ordem correta: 2 pontos
  - Pelo menos um erro na ordenação da sequência de resultados: ZERO
- A nota final da questão é a SOMA das notas das duas atividades.

Notas possíveis para essa questão:  
Zero / 0,5 / 1 / 1,5 / 2 / 2,5 / 3 / 3,5 / 4 / 4,5 ou 5 pts

8. Completando os espaços em branco na frase abaixo, qual a única alternativa correta?

“ Eu, robô, com base em meu sentido da \_\_\_\_\_, por meio de uma câmera de vídeo, sou capaz de me locomover usando quatro \_\_\_\_\_. Com meu sensor de \_\_\_\_\_ percebo uma parede na minha frente quando encosto nela. Quando isso acontece, meu programa, ou \_\_\_\_\_, me faz dar a ré e voltar, indo em direção à outra parede da sala, quando meu sensor de \_\_\_\_\_ me faz parar a 10 cm desta parede e piscar uma luz de \_\_\_\_\_ vermelho, conforme os comandos em meu programa.”

- visão; pernas; toque; hardware; luz; LED.
- audição; engrenagens; distância; software; luz; neon.
- visão; engrenagens; luz; software; toque; LED.
- audição; rodas; toque; hardware; distância; neon.
- visão; rodas; toque; software; ultrassom; LED.

#### CORREÇÃO QUESTÃO 8 (5 PONTOS)

- Marcou a alternativa correta: 5 pontos
- Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO

Notas possíveis para essa questão:  
Zero ou 5 pts

9. Leia os textos a seguir e responda:

**CORREÇÃO QUESTÃO 9 (5 PONTOS)**

- Marcou a alternativa correta: 5 pontos
- Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO

**Notas possíveis para essa questão:  
Zero ou 5 pts**

**(TEXTO I) ROBÔS QUE IMITAM INSETOS**

“O grupo europeu de pesquisa I-Swarm (enxames inteligentes) vem trabalhando há anos no desenvolvimento de microrrobôs capazes de atuarem em conjunto como insetos, reproduzindo o comportamento coletivo de formigas, abelhas e cupins.”

(Fonte: [www.inovacaotecnologica.com.br](http://www.inovacaotecnologica.com.br))

**(TEXTO II) O INSETO NANO-ROBÔ ESPIÃO**

“O inseto-robô é capaz de voar e pousar em qualquer área. Pode seguir pessoas até o seu destino sem essas ao menos perceberem a sua presença. Além de seguir pessoas, o inseto nano-robô poderá tirar fotos, filmar com sons em tempo real, localizar pessoas em catástrofes, ou reféns presos, transmitindo informações das armas, a localização e até tirar o sangue para amostras de DNA. Esse nano-robô poderá ser feito em diversas formas de diferentes insetos, como abelhas, moscas, libélulas entre outros.”

(Fonte: [www.ynternix.com](http://www.ynternix.com))

**(TEXTO III) PESQUISA BUSCA DESVENDAR O DESAPARECIMENTO DE ABELHAS**

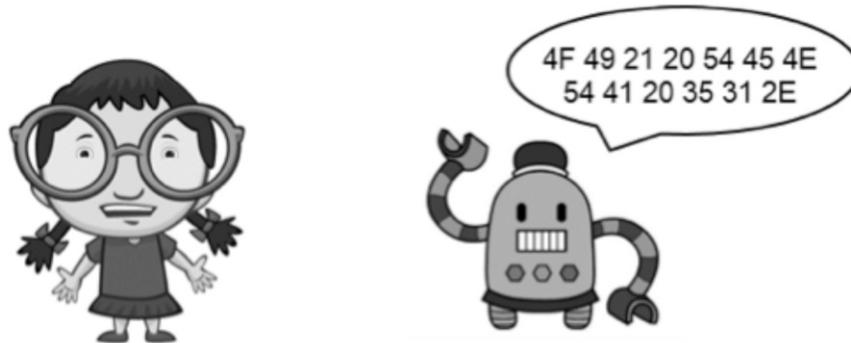
“Uma tecnologia inovadora está ajudando a monitorar abelhas e tenta desvendar por que elas estão desaparecendo. Microsensores são colocados nas costas dos insetos para registrar e mapear todos os trajetos percorridos. (...) De acordo com Souza, com os dados recolhidos será possível identificar mudanças no comportamento dos animais e estudar como estes podem afetar a produção agrícola. As abelhas são responsáveis por levar o pólen de uma planta para outra, colaborando com a fecundação das flores que, por sua vez, geram novos frutos e sementes. É o processo de polinização. Quando essa cadeia é interrompida, a reprodução fica comprometida.”

(Fonte: [www.jornaldaciencia.org.br](http://www.jornaldaciencia.org.br))

As pesquisas descritas nos textos I e II podem, de alguma forma, ser aplicadas para solucionar o problema identificado no texto III?

- a. Sim. A tecnologia descrita no texto II pode ser aplicada para colher os dados necessários, os quais podem ser utilizados para treinar os robôs citados no texto I, que eventualmente podem substituir os insetos na tarefa de polinização.
- b. Não. Os assuntos tratados nos textos I, II e III não estão relacionados.
- c. Sim. Os insetos citados no texto III se adaptariam para receber os robôs citados no texto I como membros do enxame e, posteriormente, seriam treinados por esses hóspedes robôs para executar funções como as descritas no texto II.
- d. Não. Não é possível reproduzir o comportamento coletivo dos insetos citados no texto III, portanto a pesquisa descrita no texto I não se aplica. Além disso, os robôs citados no texto II não seriam aceitos como membros da colmeia.
- e. Não. O processo de polinização seria completamente descaracterizado pela utilização dos robôs citados no texto II e, portanto, a pesquisa descrita no texto I só teria efeito no caso de robôs que imitam o comportamento de cupins e moscas.

10. Luciana está tentando fazer o robô Tino funcionar. Para isso, ela deve inserir a senha de ativação do robô. Como os robôs buscam sempre nos ajudar, Tino tenta falar para Luciana qual senha ela deve digitar, mas ele fala no código ASCII, um código amplamente utilizado em computadores e por robôs. Esse código precisa ser convertido para a nossa linguagem.



A linguagem do robô Tino pode ser decodificada pela próxima tabela:

Linguagem Humana	Código ASCII								
A	41	H	48	P	50	X	58	Espaço	20
B	42	I	49	Q	51	Z	5A	Exclamação	21
C	43	J	4A	R	52	1	31	Vírgula	2C
D	44	L	4C	S	53	2	32	Hífen	2D
E	45	M	4D	T	54	3	33	Ponto Final	2E
F	46	N	4E	U	55	4	34	Interrogação	3F
G	47	O	4F	V	56	5	35	Igual	3E

Sabendo que cada dupla de caracteres equivale a uma letra do nosso alfabeto, a um número ou a um símbolo, o que o robô Tino está tentando falar para Luciana, em linguagem humana?

- OI! MEU NOME É TINO.
- OI! TENTA 51.
- OI! ESCREVA 35 31.
- O CÓDIGO É 51.
- 4F 49 21 20 54 45 4E 54 41 20 35 31 2E .

**CORREÇÃO QUESTÃO 10 (5 PONTOS)**

- Marcou a alternativa correta: 5 pontos
- Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO

Notas possíveis para essa questão:  
Zero ou 5 pts

11. Leia o texto e responda.

### ROBÔS

“Os robôs podem ser a “espécie” que evolui mais rapidamente no nosso planeta. Se você pesquisar um pouco descobrirá as maravilhas que os robôs estão fazendo. Eles já substituíram os humanos em muitas atividades, membros artificiais estão sendo ligados diretamente no sistema nervoso humano, robôs minúsculos já podem entrar em nossos corpos e detectar doenças. Será que algum dia eles substituirão o cérebro humano?”

Autoria: Luiz Chaimowicz e Mário Campos

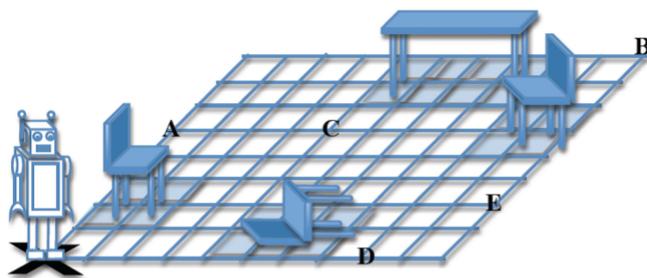
(Fonte: www.brasilecola.com)

Tomando como base a evolução da tecnologia da última década, assinale as opções que descrevem o que a robótica já pode realizar atualmente:

- a. Maximizar a produção em indústrias minimizando os gastos com mão de obra especializada.
- b. Curar doenças em pessoas e animais.
- c. Resolver os problemas econômicos do mundo e acabar com a fome e a miséria do planeta.
- d. Traçar rotas de navegação, tanto aéreas quanto marítimas e terrestres, para facilitar o transporte.
- e. Voltar no tempo e evitar desastres que já aconteceram.

12. NITROANDROID é um robô que ajuda os humanos nas tarefas da casa (arrumar, lavar, cozinhar, etc.) e, para isso ele precisa ser programado para ir de um cômodo a outro. Se o NITROANDROID estiver na posição marcada com um X (de frente para a cadeira caída no chão), para onde o programa abaixo o levará?

Passo	Comandos
1	Andar 3 quadrados para frente
2	Virar 90° para a esquerda
3	Andar 3 quadrados para frente
4	Virar 90° para a direita
5	Andar 5 quadrados para frente
6	Virar 90° para a direita
7	Andar 3 quadrados para frente
8	Parar



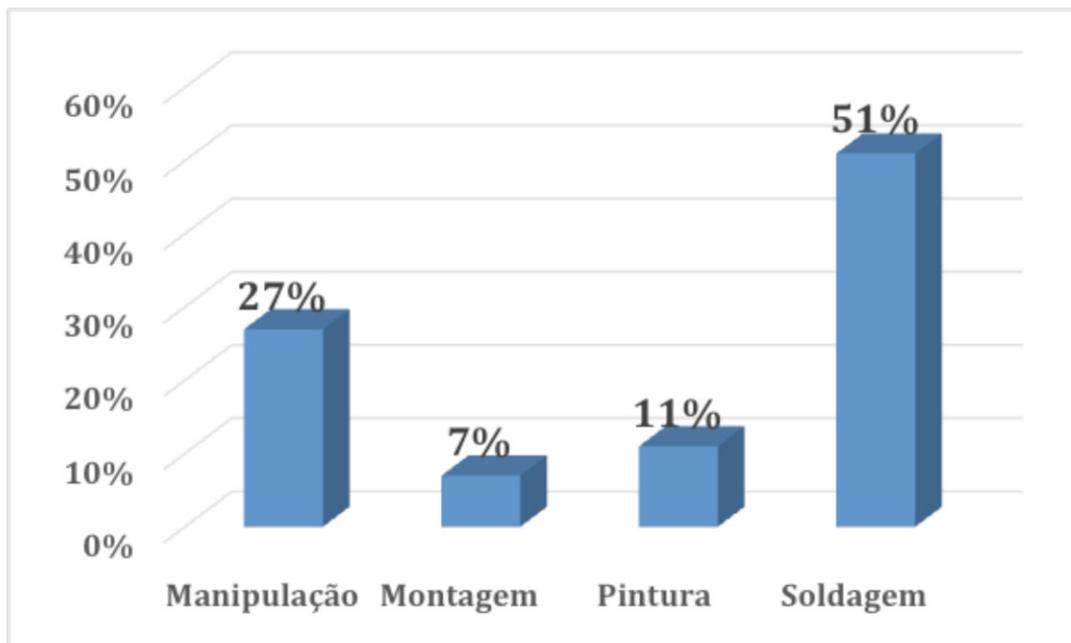
- a. Até a posição A.
- b. Até a posição B.
- c. Até a posição C.
- d. Até a posição D.
- e. Até a posição E.

### CORREÇÃO QUESTÃO 12 (5 PONTOS)

- Marcou a alternativa correta: 5 pontos
- Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO

Notas possíveis para essa questão:  
Zero ou 5 pts

13. A maior parte dos robôs espalhados pelo mundo desenvolve as atividades mostradas no gráfico.



Supondo que estão em operação cerca de 125.000 robôs, segundo o gráfico, quantos desses robôs são aplicados em atividades de pintura e manipulação?

- a. 13.750 robôs.
- b. 33.750 robôs.
- c. 82.500 robôs.
- d. 63.750 robôs.
- e. 47.500 robôs.

**CORREÇÃO QUESTÃO 13 (5 PONTOS)**

- Marcou a alternativa correta: 5 pontos
- Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO

Notas possíveis para essa questão:  
Zero ou 5 pts

14. Para montar um caranguejo robô inteligente, que pode detectar as bordas de qualquer plataforma e fazer voltas para evitar cair, são necessários os seguintes itens:

- 1 tampa transparente;
- 1 chassis com motor;
- 8 pernas;
- 2 garras;
- 23 parafusos;
- 1 antena de fio de metal;
- 2 capas de terminal;
- 2 eixos;
- 2 engrenagens.



(Fonte: [www.drobot.com](http://www.drobot.com))

**CORREÇÃO QUESTÃO 14 (5 PONTOS)**

- Marcou a alternativa correta: 5 pontos
- Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO

Notas possíveis para essa questão:  
Zero ou 5 pts

A expressão numérica que representa o total de peças usadas para montar o caranguejo robô inteligente é:

- a.  $(1 \times 1) + (1 \times 23) + (1 \times 8) + (1 \times 2) + (3 \times 2) = 40$
- b.  $(3 \times 1) + (3 \times 2) + (1 \times 8) = 17$
- c.  $(1 \times 1) + (1 \times 1) + (1 \times 8) + (1 \times 2) + (1 \times 23) + (1 \times 1) + (1 \times 2) + (1 \times 2) + (1 \times 2) = 42$
- d.  $(2 \times 2) + (1 \times 4) + (3 \times 5) + (1 \times 2) + (1 \times 2) + (1 \times 2) = 29$
- e.  $(1 \times 1) + (1 \times 8) + (1 \times 2) + (1 \times 3) + (2 \times 0) + (1 \times 23) + (1 \times 2) = 39$

15. "Robô interativo auxilia crianças para melhorarem as suas caligrafias

Pesquisadores suíços estão utilizando robôs para ensinar crianças a escrever. O projeto Cowriter, desenvolvido pela Escola Politécnica Federal de Lausanne, na Suíça, usa um robô de 23 polegadas programado para interagir com os pequenos. A partir de um banco de dados os robôs desenham com amostras de caligrafias, incorporando alguns erros comuns de escrita. Cabe aos pequenos, através do tablet, corrigir os problemas encontrados nas escritas dos robôs. A ideia é oferecer ao professor mais uma ferramenta de ensino dentro da sala de aula, incentivando a criança a aprender através do contato com a tecnologia. Os programas utilizados nos robôs podem ser adaptados para qualquer tipo de dificuldade, o que pode se tornar um projeto interessante até mesmo para adolescentes e adultos."

(Fonte: <https://queminova.catracalivre.com.br>)

Do texto é possível saber que:

- a. Os robôs irão substituir os professores nas escolas.
- b. Somente crianças poderão usufruir deste projeto.
- c. Os robôs já têm auxiliado os professores em sala de aula.
- d. Este projeto tem o objetivo de ajudar as crianças em matemática.
- e. O robô é programado para interagir com adultos.

**CORREÇÃO QUESTÃO 15 (5 PONTOS)**

- Marcou a alternativa correta: 5 pontos
- Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO

Notas possíveis para essa questão:  
Zero ou 5 pts