

# OLIMPIADA BRASILEIRA DE ROBOTICA 2020



## NÍVEL 3 - 6º E 7º ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

### IDENTIFICAÇÃO

NOME:

ESCOLA:

SÉRIE/ANO:

NOTA DA PROVA (0 A 100 PONTOS)

CIDADE:

ESTADO:

### INSTRUÇÕES AOS PROFESSORES

#### Caro(a) Professor(a):

- Esta prova contém 11 páginas;
- Duração da prova: 2 horas;
- Não é permitido o uso de calculadoras;
- A prova deve ser preenchida a caneta;
- Não é permitida a consulta a qualquer tipo de material;
- A prova deve ser realizada individualmente;

**ATENÇÃO: Algumas questões podem ter mais de uma resposta.**

Realização



Apoio



## QUESTÃO 1

As empresas de tecnologia muitas vezes são valorizadas pelos investidores por sua habilidade em substituir funcionários por máquinas. Mas algo está mudando e, agora, elas parecem estar voltando a atenção para os seres humanos. O movimento acontece após uma série de falhas na automação, que geraram pressão dos investidores, do público e de governos.

“Os humanos são subestimados”, escreveu Musk no Twitter. Ele culpou o excesso de automação na linha do Tesla 3 pelo atraso na produção. “Nós tínhamos essa rede complexa e maluca de correias transportadoras... e não estava funcionando, então nos livramos dessa coisa toda”, disse.

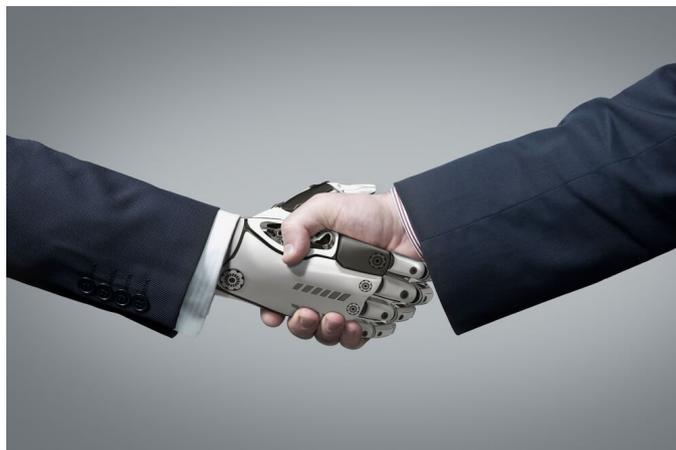
Enquanto isso, o Google e o Facebook estão contratando milhares de pessoas para monitorar o conteúdo e os anúncios em suas plataformas. Na semana passada, Mark Zuckerberg reiterou que a empresa pretende dobrar a equipe de segurança e moderação de conteúdo para 20 mil funcionários até o final do ano, um investimento que deve afetar a lucratividade do negócio.

Em dezembro, a CEO do YouTube, Susan Wojcicki, afirmou que o site planejava ter 10 mil pessoas trabalhando no combate aos conteúdos que violam a política da empresa, o que representava um aumento de 25%.

Alguns especialistas em inteligência artificial afirmam que os executivos do setor de tecnologia são otimistas demais ao pensar que os computadores podem identificar publicações com discurso de ódio. Uma nova pesquisa da Barclays aponta que os humanos são melhores que os robôs em tomar decisões que envolvem entender o contexto de casos onde as informações são incompletas.

(Texto extraído de <https://bit.ly/falha-robot-humano> )

(Imagem extraída de <https://blog.leucotron.com.br/maquinas-e-humanos-entenda-a-importancia-da-boa-relacao-entre-eles/> )



**A utilização de robôs em fábricas cresceu de forma acelerada durante a 3ª Revolução Industrial. Muitos especialistas chegaram a imaginar que, em um futuro próximo, a mão de obra humana nas indústrias seria substituída por máquinas inteligentes. Com base no texto acima, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).**

- a) O sistema de transporte da fábrica do Tesla Model 3 foi um sucesso, colaborando para a produção eficiente dos carros.
- b) A opinião de Elon Musk contradiz o senso comum de que os robôs são melhores que os humanos em todas as atividades.
- c) A CEO do Youtube acredita que o investimento em robôs para identificação de publicações que violam a política da empresa é eficiente.
- d) O texto remete ao movimento gerado pela terceira e quarta revolução industrial, onde a força de trabalho humana foi substituída por máquinas e robôs.
- e) Os especialistas acreditam que muitos executivos superestimam a atuação de IAs para entender contextos que violam os direitos humanos.

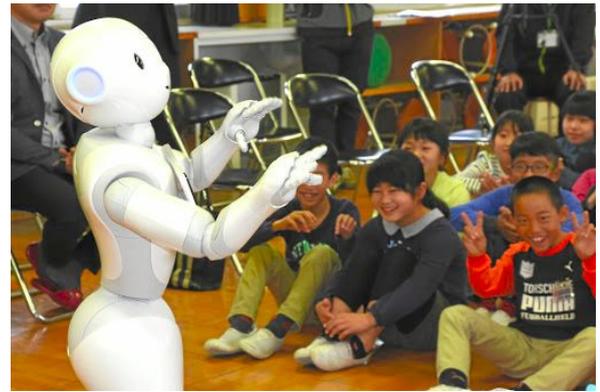
## QUESTÃO 2

If you think of the jobs robots could never do, you would probably put doctors and teachers at the top of the list. It's easy to imagine robot cleaners and factory workers, but some jobs need human connection and creativity. But are we underestimating what robots can do? In some cases, they already perform better than doctors at diagnosing illness. Also, some patients might feel more comfortable sharing personal information with a machine than a person. Could there be a place for robots in education after all?

(Texto adaptado de

<https://learnenglish.britishcouncil.org/skills/reading/intermediate-b1/robot-teachers> )

(Imagem extraída de <https://bit.ly/pepper-professora> )



**De acordo com o texto, sobre a relação entre os robôs e o trabalho, qual(is) afirmativa(s) está(ão) correta(s)?**

- a) Em alguns casos, sistemas robóticos deixam pacientes mais à vontade para compartilharem seus dados pessoais.
- b) Já existe espaço no mercado para que os robôs possam substituir os professores em sala de aula.
- c) Médicos e professores já podem ser substituídos por robôs inteligentes em seus trabalhos.
- d) Não existem casos onde robôs acertem mais diagnósticos de doenças do que os médicos humanos.
- e) Trabalhos que exigem conexões emocionais e criatividade não poderão ter a mão de obra humana substituída por robôs.

## QUESTÃO 3

Satélites espaciais podem ser considerados robôs, pois possuem atuadores que possibilitam seu deslocamento no espaço e sensores que captam informações para guiar o deslocamento ou serem enviadas para a base em solo. Durante o desenvolvimento de um telescópio espacial que seria instalado em um satélite, a equipe responsável se deparou com a necessidade de adaptar o núcleo de memória às necessidades físicas do telescópio. Suponha que cada  $1 \text{ cm}^3$  do material do núcleo equivale a 10.000 quilobytes, e que o núcleo necessita ter um formato de prisma com base hexagonal regular onde sua apótema mede 4 cm e seu perímetro 51,2 cm.

(Imagem extraída de <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/telescopio-hubble.htm>)

**A altura e volume necessários para o núcleo alcançar 1024 gigabytes de armazenamento são respectivamente:**

- a) 100 cm e  $1240 \text{ cm}^3$ .
- b) 1024 cm e  $1000000 \text{ cm}^3$ .
- c) 1000 cm e  $102400 \text{ cm}^3$ .
- d) 10 cm e  $1024 \text{ cm}^3$ .
- e) 10 cm e  $102400 \text{ cm}^3$ .



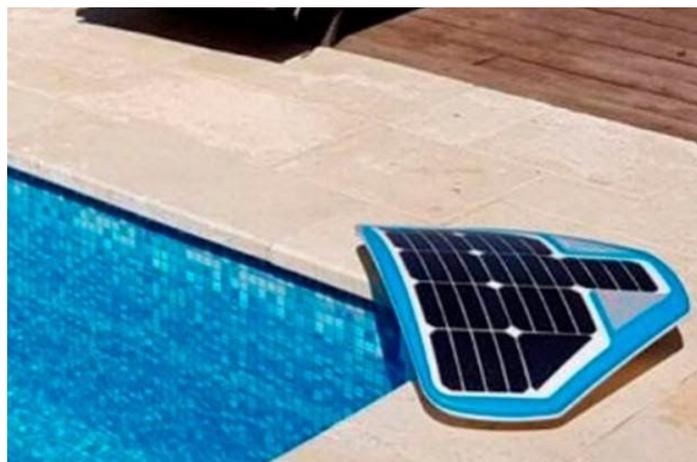
## QUESTÃO 4

A Coral Detection System, uma startup Israelense, criou um robô salva-vidas que funciona alimentado por energia solar. O equipamento é capaz de monitorar até 10 metros quadrados de área durante as 24 horas do dia.

(Imagem extraída de <https://bit.ly/coral-system> )

**A utilização de robôs alimentados por energias renováveis tem se tornado cada vez mais comum devido a grande quantidade de energia consumida e pela diminuição dos impactos causados à natureza. Tendo em vista este cenário, analise as afirmações abaixo e marque a(s) alternativa(s) correta(s).**

- a) O funcionamento durante 24 horas não seria viável, pois a produção de energia elétrica a partir dos raios solares danificaria o robô. Além disso, a grande quantidade de poluentes emitidos durante a produção é prejudicial à atmosfera.
- b) O funcionamento do robô não apresenta grandes impactos ao meio ambiente, pois não há queima de combustíveis e nem ocupação de grandes áreas para produção da energia.
- c) A produção de energia solar prejudica o meio ambiente, pois muitos animais morrem em função da insolação causada por essas usinas, gerando danos à cadeia alimentar.
- d) A energia gerada pelo sol não ocasiona transformações imediatas na atmosfera, estas seriam sentidas apenas a longo prazo.
- e) A grande utilização da energia solar agravaria o problema do efeito estufa devido a grande quantidade calor gerada no processo durante a absorção dos raios solares.



## QUESTÃO 5

“Utilizado como ferramenta no mapeamento de solos, o AGLIBS 1.0 auxilia a tomada de decisão nas recomendações técnicas de manejo agrônomo. A tecnologia se destaca nos seguintes pontos: não gera resíduos químicos e dispensa a coleta de resíduos realizada atualmente pelos laboratórios convencionais; dispensa o tratamento prévio das amostras, diminuindo o tempo gasto nessa etapa; apresenta rapidez e precisão na obtenção dos resultados”.

(Imagem extraída de <https://bit.ly/startup-analise-solo> )

(Texto adaptado de <https://bit.ly/aglibs-q5> )



Em um estudo sobre solos para plantio de diferentes culturas, o AGLIBS 1.0 foi utilizado para analisar dois terrenos diferentes. Após as análises forneceu as seguintes informações:

- No primeiro terreno, o sensor de pressão detectou um solo duro com uma grande quantidade de nutrientes; o sensor de umidade detectou pouca quantidade de água e o sensor de gases detectou baixa presença de oxigênio e outros gases.
- No segundo terreno, foi detectado um solo mais macio e solto pelo sensor de pressão; o sensor de gases detectou a presença de muito oxigênio e outras misturas gasosas; os sensores químicos para nutrientes detectaram uma quantidade muito pequena de nutrientes; o sensor de umidade detectou uma grande quantidade de água.

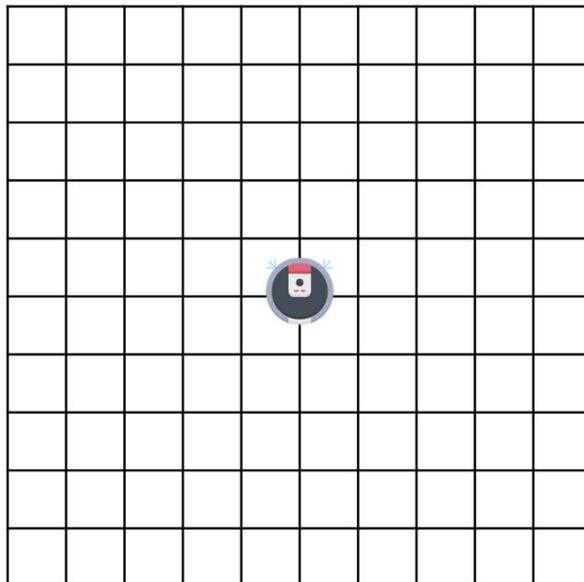
**A partir das informações fornecidas pelo robô e seus sensores, o primeiro e o segundo terreno, respectivamente, possuem solos:**

- a) Arenoso e calcário.
- b) Argiloso e calcário.
- c) Arenoso e argiloso.
- d) Argiloso e arenoso.
- e) Humífero e arenoso.

### QUESTÃO 6

Um robô foi programado com o algoritmo abaixo, onde a função  $avance(x)$  faz o robô andar  $x$  metros para a sua frente e a função  $gire(y)$  faz o robô girar o ângulo  $y$ , em graus, no sentido horário se  $y$  for positivo e no sentido anti-horário se  $y$  for negativo.

```
gire(-90)
avance(1)
para ir de i =1 até i=6 faça:
    avance(i)
    gire(90)
fim_para
recue(3)
```



**Ao final da execução do algoritmo, qual distância total percorrida pelo robô sabendo que cada quadrado tem 1 unidade de lado e que a frente do robô começou apontando para Y positivo (cima)?**

- a) 19 unidades.
- b) 22 unidades.
- c) 25 unidades.
- d) 24 unidades.
- e) 21 unidades.



## QUESTÃO 7

### Robôs da cozinha estão mais perto de manusear copos de vidro como humanos.

A automação nas cozinhas profissionais parece mesmo ser um caminho sem volta. Uma rede popular de fast-food nos Estados Unidos, a White Castle, já conta com robôs cozinheiros. A novidade chega na mesma semana em que a Universidade Carnegie Mellon divulgou que está desenvolvendo uma maneira de melhorar a pegada desse tipo de robô para objetos sensíveis, como copos de vidro.

Um dos grandes desafios para estes e outros robôs de cozinha é conseguir pegar objetos transparentes e/ou que emitem reflexos, como um copo de vidro ou talheres polidos. Para resolver isso, o Instituto de Robótica da Universidade Carnegie Mellon, nos EUA, está usando um sistema com câmeras coloridas em vez de câmeras de profundidade. Mas o que isso quer dizer? Normalmente os robôs usavam câmeras de profundidade, que emitem luz infravermelha em um objeto para determinar sua forma, e assim poderem manuseá-lo. Já uma câmera que captura cores pode "ver" melhor objetos transparentes, reflexivos e opacos. O problema é que uma câmera que captura cores não consegue medir formas como uma de profundidade. Os pesquisadores vieram com a saída de treinar o novo sistema para imitar o sistema de profundidade e inferir implicitamente a forma de capturar objetos. Para conseguir isso, eles emparelharam imagens da câmera infravermelha com imagens coloridas dos mesmos objetos. A experiência teve um "alto grau de sucesso", segundo a equipe, apesar de ainda não conseguir captar objetos transparentes ou reflexivos com a mesma eficiência dos objetos opacos. Os pesquisadores apresentarão o sistema neste trimestre na conferência virtual International Conference on Robotics and Automation.



(Texto e imagem extraídos de

<https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2020/08/02/fritar-batata-e-moleza-desafio-para-robo-na-cozinha-pode-estar-em-um-copo.htm>)

**De acordo com o texto, as câmeras de profundidade emitem luz infravermelha e refletem em um objeto para determinar sua forma, o que dificulta o manuseio de material transparente e/ou que emitem reflexo. Como os pesquisadores da Universidade Carnegie Mellon estão buscando solucionar este problema?**

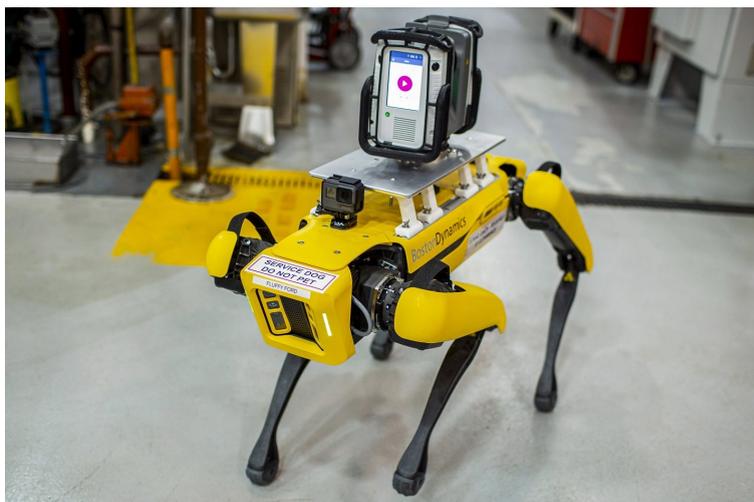
- Os pesquisadores estão usando um par de câmeras de profundidade e de cor, associando as duas informações para detectar os objetos.
- Os pesquisadores estão utilizando câmeras que não dependem de reflexão de raios infravermelhos e que conseguem medir distâncias através do treinamento do sistema.
- Um novo sistema foi treinado utilizando apenas imagens da câmera de profundidade e foi indicado manualmente para o sistema a localização dos objetos reflexivos ou transparentes.
- As câmeras de cor emitem raios infravermelhos que refletem totalmente ao encontrar uma superfície reflexiva, assim é possível saber o tipo de material do objeto.
- Um novo sistema foi treinado utilizando imagens coloridas de objetos transparentes ou reflexivos, assim, o sistema sempre saberá quando um objeto deste tipo aparece em uma nova imagem.

## QUESTÃO 8

A Ford está utilizando "cães robôs", chamados pela montadora de Fluffy e Spot, em um programa piloto de manufatura nos EUA. Alugados da Boston Dynamics, os autômatos têm a missão de escanear fábricas da gigante de automóveis, que pretende "economizar tempo e dinheiro", além de "aumentar a eficiência na preparação" do ambiente para a introdução de novos produtos.

Os robôs são equipados com cinco câmeras e podem andar em até 5 km/h, usando uma bateria com cerca de duas horas de duração, escaneando o chão de fábrica para auxiliar os engenheiros a atualizar a planta.

(Texto adaptado e imagem de <https://www.clubedecriacao.com.br/ultimas/fluffy-e-spot/>)



**Se um robô Fluffy levasse em torno de 3 segundos para escanear uma área de 1 m<sup>2</sup>, quanto tempo ele levaria para escanear um terreno trapezoidal com a base maior medindo 50m, base menor medindo 30m e com 13m de altura?**

- a) 24 minutos.
- b) 23 minutos.
- c) 25 minutos.
- d) 26 minutos.
- e) 27 minutos.

## QUESTÃO 9

Carlos aprendeu em seus estudos teóricos que a chuva ocorre quando a atmosfera está com tantas moléculas de água que não

consegue mais absorver nenhuma.

Ele decidiu desenvolver um robô com diversos sensores para analisar um pequeno terrário enquanto envia as informações coletadas para um servidor na nuvem. O robô de Carlos deveria alertar sempre que uma chuva estivesse para acontecer.

(Imagem extraída de

<https://www.hypeness.com.br/2017/07/este-pequeno-roboto-vive-em-jardins-e-passa-todo-seu-tempo-cuidando-deles/>)



**Qual tipo de sensor deve ser utilizado no robô de Carlos para que a informação enviada esteja correta?**

- a) Um sensor de umidade deve ser utilizado no robô para medir quanto de água está presente no ar.
- b) Carlos deve instalar um sensor ultrassônico em seu robô para sentir a presença de moléculas de água no ar.
- c) O robô deve usar um sensor barométrico para medir a pressão atmosférica.
- d) O robô deve possuir um sensor óptico para enxergar a água na atmosfera.
- e) Um sensor de temperatura deve ser usado para perceber se a temperatura de condensação da água foi atingida.

## QUESTÃO 10

Pesquisadores da Universidade de Vermont e da Universidade Tufts, nos EUA, desenvolveram os primeiros “robôs” programáveis construídos com tecido vivo. Batizados de Xenobots, eles são construídos a partir de células-tronco embrionárias de uma espécie de sapo africano e podem trabalhar em grupos, caminhar e nadar

em um organismo e sobreviver semanas sem comida.

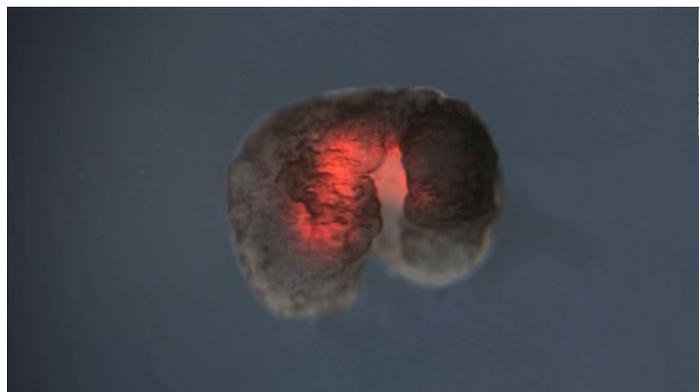
Os robôs poderiam potencialmente ser usados para uma série de tarefas, como limpar resíduos radioativos, coletar microplásticos nos oceanos, transportar remédios para o interior de corpos humanos ou até mesmo viajar para nossas artérias com o intuito de remover placas de gordura. Além disso, também podem nos ajudar a compreender melhor os mecanismos da biologia celular.

(Texto adaptado de <https://olhardigital.com.br/noticia/pesquisadores-criam-primeiros-robos-vivos-a-partir-de-celulas-tronco/95332>)

(Imagem extraída de <https://edition.cnn.com/2020/01/13/us/living-robot-stem-cells-intl-hnk-scli-scn/>)

**A tecnologia e a robótica estão, frequentemente, buscando inspirações na natureza e na vida humana para aprimorar seus sistemas. Sobre a relação entre a natureza e melhorias na robótica, assinale a(s) alternativa(s) correta(s)?**

- a) Os algoritmos de enxame visam replicar comportamentos de animais que vivem isolados na natureza de forma a otimizar a realização de trabalhos e processos.
- b) Os algoritmos genéticos utilizados em aprendizagem de máquina são bio-inspirados e podem ser baseados na teoria darwinista da evolução das espécies.
- c) A utilização de sensores de toque não permitem uma aproximação da sensação tátil obtida por este sentido humano.
- d) Nadadeiras e barbatanas são marcas evolutivas dos animais aquáticos que não foram utilizadas em robôs submarinos pois não tiveram sua eficácia comprovada.
- e) A capacidade de regeneração de tecido poderia ser utilizada para regenerar a carcaça de robôs que foram danificados durante a sua operação em terrenos hostis sem a necessidade de intervenção humana.

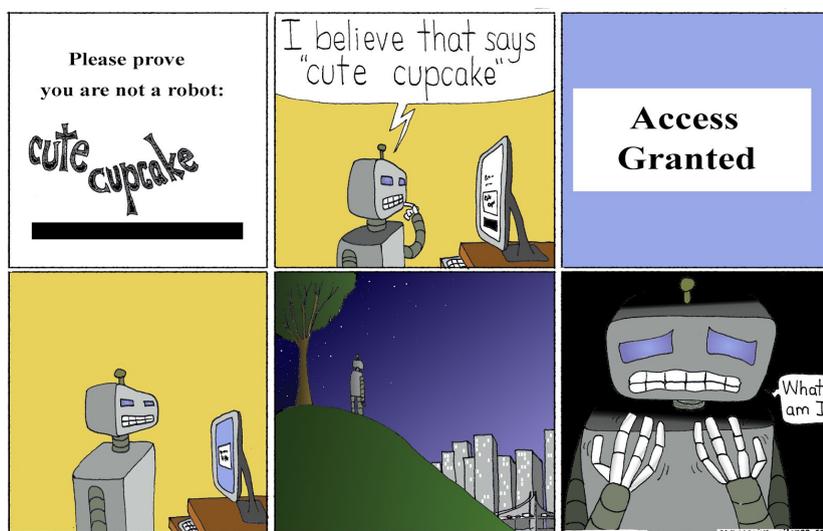


## QUESTÃO 11

**A partir da tirinha, podemos perceber que o robô enfrentou um dilema e acabou ficando triste. Qual a causa desse dilema?**

(Tirinha extraída de <http://oppressive-silence.com/comic/captcha>)

- a) Ele não conseguiu acessar o site.
- b) Ele não sabe mais se é um robô.
- c) Ele não sabe ler.
- d) Ele não conseguiu provar que não é um robô.
- e) Ele não sabe o que é um cupcake.



## QUESTÃO 12

Um sistema robótico foi desenvolvido para auxiliar no estudo dos ecossistemas brasileiros. Enquanto um robô permanece na sala de aula fazendo a interação com os estudantes, outros robôs sobrevoam áreas para coletar informações que serão utilizadas pelos alunos para responder às atividades. Em um dos dias de operação, alguns robôs apresentaram um mau funcionamento dos seus sensores causado por uma atualização incorreta do seu programa. Após uma estudante perguntar ao robô da sua sala informações sobre os biomas brasileiros, este forneceu as seguintes respostas:

- Drone 1 informou que seus sensores de GPS e imagem apresentaram que a Caatinga está presente no nordeste brasileiro e possui uma vegetação adaptada à seca;
- Veículo de Terra 2 informou que seu odômetro estimou que a Amazônia é o maior ecossistema brasileiro e abrange aproximadamente 50% do território nacional;
- Drone 3 informou que seus sensores de GPS, altitude e umidade detectaram que a Mata Atlântica localiza-se no Centro-Oeste do Brasil e é a maior planície inundável do mundo;
- Veículo de Terra 4 detectou em seu odômetro que a área do bioma Pampa representa 10% do território nacional e devido a alta umidade detectada por seu sensor, é uma região que contém grandes áreas alagadas.

**Sobre quais dos ecossistemas os sensores dos robôs forneceram informações corretas?**

- a) Pampa e Caatinga.
- b) Pampa e Amazônia.
- c) Apenas a Caatinga.
- d) Apenas a Mata Atlântica.
- e) Apenas a Amazônia.

## QUESTÃO 13

No fim do século XVIII e início do século XIX, o desenvolvimento industrial teve um alto crescimento, principalmente no modo de produção. Dessa maneira, a sociedade precisou buscar por novas formas de organização social, como saber controlar os gastos, a lucratividade e a produtividade.

A partir desse cenário, começaram a surgir novos sistemas de produção industrial que auxiliaram no desenvolvimento das empresas, tanto na área organizacional como também nos lucros.



(Texto extraído de

<https://www.logisticadescomplicada.com/eficiencia-atraves-de-linhas-de-montagem-automatizadas/>)

**A imagem acima mostra robôs programados para realizar tarefas específicas numa linha de produção em massa. Qual o movimento que melhor representa essa imagem?**

- a) Fordismo.
- b) Fauvismo.
- c) Taylorismo.
- d) Toyotismo.
- e) Surrealismo.

## QUESTÃO 14

A NASA anunciou o uso de três aeronaves não tripuladas chamadas Global Hawks, capazes de permanecer em voo por mais de 30 horas, atingir altitudes superiores a 19 quilômetros e recolher dados atmosféricos e climáticos.

Segundo a revista Technology Review, os aviões são completamente autônomos, ou seja, os cientistas podem programar suas rotas antes do lançamento. Eles carregam mais de 10 instrumentos científicos, capazes de mapear os gases e as nuvens na atmosfera e coletar dados meteorológicos como temperatura, ventos e pressão.

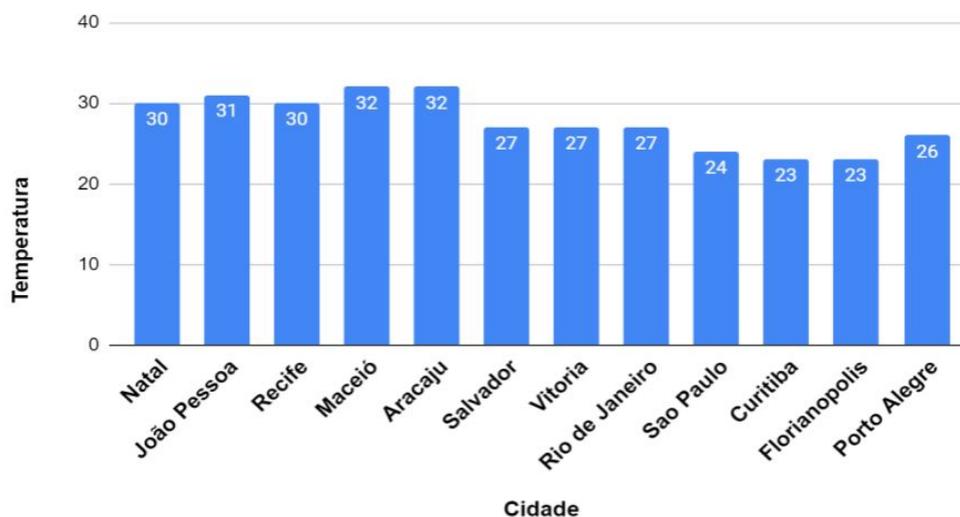
(Texto adaptado de

<http://revistagalileu.globo.com/Revista/Common/0..EMI130145-17778,00-NASA+USA+AVIAOROBO+PARA+MAPEAR+ATMOSFERA.html>)



Um avião autônomo foi utilizado para obter informações meteorológicas em diversas capitais brasileiras. As leituras foram feitas utilizando um conjunto de sensores infravermelhos que medem a temperatura próxima ao solo. O voo foi realizado entre as cidades de Natal-RN e Porto Alegre-RS passando pelas capitais dos estados que possuem litoral sem que fossem feitos desvios ou retornos. A partir dos dados coletados, foi montado o gráfico ao lado que mostra a temperatura obtida nas capitais. Com base nos dados coletados, qual foi a maior variação de temperatura medida entre as capitais de estados vizinhos?

Temperatura em cada capital



- a) 1° Celsius.
- b) 9° Celsius.
- c) 3° Celsius.
- d) 5° Celsius.
- e) 4° Celsius.

## QUESTÃO 15

Pesquisadores desenvolveram o que dizem ser um assistente de laboratório robótico inovador, capaz de se mover por um laboratório e conduzir experimentos científicos como um ser humano.

A máquina, projetada por cientistas da Universidade de Liverpool, no Reino Unido, está longe de ser totalmente autônoma: ela precisa ser programada com a localização dos equipamentos do laboratório e não pode projetar seus próprios experimentos. Mas, trabalhando sete dias por semana, 22 horas por dia (recarregando todas as noites por duas horas), permite que os cientistas automatizem pesquisas demoradas e tediosas que eles não fariam de outra forma.



(Imagem e texto adaptado de <https://www.theverge.com/21317052/mobile-autonomous-robot-lab-assistant-research-speed>)

**O avanço das tecnologias tem possibilitado novas relações de trabalho, desde a realização de atividades remotas até a substituição da mão de obra humana por robôs em trabalhos manuais. Sobre esse assunto, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).**

- a) O uso de tecnologias, especialmente de robôs, tem permitido que novos tipos de pesquisas e trabalhos sejam realizados.
- b) O aumento da utilização de robôs nas indústrias não tem sido vantajoso devido ao alto custo do investimento em robótica.
- c) Os robôs estão substituindo todos os cargos ocupados pelos humanos, conseguindo executar todas as tarefas realizadas pelo homem.
- d) A utilização de robôs autônomos têm possibilitado o aumento na produtividade em diversos ambientes, principalmente no industrial.
- e) Com o crescimento na utilização de robôs, a busca por profissionais especializados tem crescido, causando o chamado desemprego conjuntural.