

Mundo

ROBÓTICA

Revista Oficial da Olimpíada Brasileira de Robótica
| Ano 02 | Nº 5 |



ROBÓTICA.
UMA REALIDADE
CRESCENTE NO PAÍS!

- FINALIZANDO ROBÔ DE BAIXO CUSTO
- A ROBÓTICA E SUAS CONTRIBUIÇÕES NA ÁREA ACADÊMICA



SUMÁRIO

- 04. Robótica. Uma realidade crescente no país
- 08. Robô de baixo custo
- 10. Mais que medalhas
- 12. Fala coordenador!

A Revista Mundo Robótica quer te ouvir. Envie sugestão de matérias, críticas, elogios...



mundorobotica@obr.org.br



EXPEDIENTE

MUNDO ROBÓTICA

Olimpíada Brasileira de Robótica 2015

Coordenadora Geral

Profa. Dra. Esther Luna Colombini (FEI)

Vice-coordenador Geral

Prof. Dr. Rafael Vidal Aroca (UFSCar)

Coordenadora da Modalidade Teórica

Profa. Dra. Tatiana de F. P. A.T. Pazelli (UFSCar)

Coordenador de Atividades de Extensão

Prof. Dr. Eduardo Bento Pereira (UFSJ)

Conselho Superior da OBR

Prof. Dr. Luiz Marcos Garcia Gonçalves (UFRN)

Prof. Dr. Alexandre da Silva Simões (UNESP)

Prof. Dr. Flávio Tonidandel (FEI)

Profa. Dra. Silvia Silva da Costa Botelho (FURG)

Profa. Dra. Esther Luna Colombini (FEI)

Profa. Msc. Carmen Ribeiro Faria Santos (UFES)

Prof. Dr. Reinaldo Augusto da Costa Bianchi (FEI)

Prof. Dr. Aquiles Medeiros F. Burlamaqui (UFRN)

Edição e Reportagem

Fabício Fernando Bomfim – MTB 55.265

Criação e Diagramação

Silvana V. Mendes Arruda

Fotos: Leonardo Britos e Arquivo OBR

TIRAGEM: PUBLICAÇÃO ONLINE

WWW.OBR.ORG.BR

REALIZAÇÃO E ORGANIZAÇÃO





*Prof. Dra. Esther Luna Colombini
Coordenadora Geral da OBR*

Um ano para comemorar

Estamos chegando ao final de mais um ano especial para a OBR e para todos vocês que, assim como eu, tem a robótica correndo nas veias. Foram recordes e recordes de participantes em regionais super disputadas em todo o país, isso sem contar a grande final nacional em Uberlândia. Mas esta merece um destaque especial que vocês poderão conferir na edição de dezembro, com uma cobertura completa do evento.

Nesta edição, o que vocês irão conferir a partir de agora é a prova daquilo que venho destacando há algum tempo, que é o crescimento da robótica em todo o país e de como ela tem se tornado uma importante ferramenta para a construção do conhecimento em sala de aula e para formação

de bons cidadãos e profissionais. Os depoimentos de muitos competidores - veteranos e novatos - de professores e coordenadores de projetos, destacado nas matérias desta 5ª edição da Mundo Robótica, ratificam o quanto a robótica tem se tornado muito mais do que atividades extracurriculares nas escolas.

São inúmeros os exemplos destacados por alunos que se orgulham de ter ganhado nas competições algo mais valioso que qualquer medalha ou troféu, que é o conhecimento e a admiração pela tecnologia. Muitos chegam a afirmar que seu futuro como profissional já começou a partir do momento em que o led de seu primeiro robô acendeu.

São depoimentos que nos enchem de alegria, pois é o resultado de um trabalho que começou em 2007, quando foi realizada a primeira competição da OBR, cujo objetivo era realmente ser o que a OBR se tornou hoje, uma das maiores olimpíadas científicas brasileiras apoiadas pelo Governo Federal, que faz uso da robótica para estimular estudantes às carreiras científico-tecnológicas, identificando jovens talentosos e promovendo debates e atualizações no processo de ensino-aprendizagem brasileiro.

A OBR já atingiu ao longo de nove edições mais de 330 mil alunos em 45% dos municípios do país. Cerca de 1.600 instituições participam da OBR a cada ano. Na final deste ano serão 88 equipes do país na modalidade prática e 27 alunos da modalidade teórica, num total de 494 participantes. Se estamos felizes? Sim. Mas satisfeitos jamais. Queremos mais, muito mais recordes, mais projetos inovadores, mais colaboradores, mais competidores, mais estados participantes... Queremos um país repleto de jovens envolvidos com este universo da tecnologia, em especial da robótica, para que façam a diferença em suas escolas, cidades, estados, país e porque não no mundo!

Obrigada a todos, um grande abraço e boa leitura!

Robótica.

Uma realidade crescente no país

A cada ano a Olimpíada Brasileira de Robótica ganha mais espaço no âmbito acadêmico. São inúmeras as escolas que estão incluindo a robótica em seus currículos e, como resultado, jovens cada vez mais engajados na pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias, um dos principais fatores que podem ser responsáveis pelo crescimento de um país.

A competição viu o número de equipes saltar de 300, em 2012, para 800 em 2013, sendo 550 só em São Paulo. O crescimento continuou em 2014, com 1,8 mil equipes e mais de 68 mil estudantes inscritos na categoria teórica, o que transformou a OBR em uma das maiores olimpíadas científicas do País. A edição 2015 teve 93 mil participantes de todos os estados brasileiros, atingindo 42% dos municípios, com crescimento de 37% em relação ao ano anterior. O número é tão expressivo que a OBR precisa dividir a competição em seletivas regionais classificatórias para a competição nacional, que é realizada uma vez ao ano.





Durante o primeiro semestre e em boa parte do segundo, estados de todo país realizam seletivas com equipes de escolas estaduais e privadas. Só em uma das seletivas regionais do estado de São Paulo, por exemplo, realizada em junho, em São Bernardo do Campo, quase 700 estudantes de 60 escolas, públicas e privadas do ABC paulista, grande São Paulo e algumas cidades do interior bateram o recorde de inscritos ao participarem da seletiva.

Na etapa estadual do Rio de Janeiro foram 131 equipes inscritas, o dobro do ano passado, com isso a competição precisou ser dividida em três regionais: Volta Redonda, Macaé e Petrópolis. Já a etapa estadual de Mato Grosso do Sul contou com 44 equipes inscritas, sendo 13 de nível 1 e 31 de nível 2. Foram realizadas Etapas Regionais nas cidades de Ponta Porã, Campo Grande, Coxim e Aquidauana. "As competições ocorreram em um clima de muita integração, amizade e colaboração entre as equipes. O número de equipes vem aumentando a cada ano e Mato Grosso do Sul já se destaca na OBR e em outras olimpíadas científicas em razão da grande participação",

destacou o professor Amaury Antônio de Castro Junior, coordenador da regional do Mato Grosso do Sul.

Outra regional que vem crescendo a cada ano é a do Rio Grande do Norte. Este ano foram 787 inscritos divididos em 199 equipes (119 Nível 1 e 80 Nível 2). A Etapa Regional em Santa Catarina foi realizada no dia 08 de agosto no Instituto Federal de Santa Catarina no Campus da cidade de Criciúma e contou com a participação de 10 (dez) escolas no Nível 1 – Ensino Fundamental e 18 (dezoito) escolas no Nível 2 – Ensino Médio.

Veterano nas seletivas da OBR, Pedro Henrique Carvalho, estudante do Colégio Etapa de São Paulo, explica que a competição tem evoluído a cada etapa, o que fez com que os competidores também evoluíssem em nível de conhecimento de programação e mecânica dos robôs. Desde 2012 competindo na OBR, Pedro explica que a robótica passou de brincadeira para objetivo profissional. "A robótica foi sem dúvida uma das forças motrizes que me ajudou a descobrir que a Engenharia Mecânica é a profissão que eu quero seguir".



Até mesmo os novatos mostraram que na robótica nem sempre experiência é o que define um campeão. A equipe do Colégio Educandário Santo Antônio, de Santo André, conquistou o 1º lugar na categoria Nível 1 na regional de São Bernardo do Campo. Segundo a professora Ana Luiza Borilli, responsável pela equipe vencedora, o primeiro lugar é mérito dos próprios alunos que se dedicaram ao máximo para que o robô cumprisse todas as etapas da competição. “Eles treinaram muito, testaram os robôs, pesquisaram muito sobre programação e mecânica. Além do primeiro lugar na competição creio que a maior conquista desses alunos foi o aprendizado que eles adquiriram. Muitos deles começam a definir o futuro profissional aqui, brincando”, destacou a professora.

O evento tem o objetivo de divulgar a robótica, suas aplicações e tendências, estimulando o estudo, a investigação, o aprendizado e a formação de alunos capazes de lidar com a tecnologia de robôs móveis inteligentes, e principalmente, familiarizados com a cultura tecnológica. A modalidade prática da OBR tem a região Nordeste como a mais representativa, com 1.140 times, seguida pelo Sudeste com 793 e pelo Sul com 268 equipes. Entre os estados com maior representatividade estão São Paulo, com 555 grupos; Paraíba com 335; Pernambuco com 260 e Rio Grande do Norte com 200. “O Ceará é o Estado com maior participação na categoria teórica. Essa participação expressiva do Nordeste é fruto do investimento de políticas públicas que ocorrem na região em relação à robótica no ensino básico”, justifica a professora Esther Luna Colombini, coordenadora nacional da OBR.

As melhores equipes posicionadas nas regionais conquistaram vagas para a etapa nacional, que ocorre de 29 de outubro a 1º de novembro, em Uberlândia – MG. O campeão de cada nível vai representar o Brasil na categoria RoboCup Junior Rescue, da RoboCup 2016, que acontecerá na Alemanha.





ROBÔ DE BAIXO CUSTO



Nesta edição vamos mostrar o código do nosso robô seguidor de linha UAI-LE e o link para o vídeo que mostra a montagem completa do robô. Vale lembrar que nosso robô possui dois sensores de reflectância responsáveis por diferenciar a cor branca do fundo da arena da cor preta da linha. Além disso, ele possui dois motores com caixa de redução.

O Arduino somente não consegue fornecer pelas suas portas digitais a corrente elétrica necessária para "movimentar" os motores. Para resolver este problema nós utilizamos um shield (uma placa eletrônica para Arduino) que contém um circuito eletrônico chamado de ponte H. O shield que vamos utilizar usa um circuito integrado chamado L298. Pode ser utilizado qualquer *shield* que consiga fornecer a corrente e a tensão necessária para seus motores. No nosso caso utilizaremos um *shield* DFrobots©. As conexões dos fios dos motores e a montagem completa estarão disponíveis no link: www.cyros.net.br/uaile

A ponte H funciona basicamente como um conjunto de 4 chaves eletrônicas que permite controlar o sentido de rotação de um motor de corrente contínua (cc) e sua velocidade por meio do valor da tensão média aplicada sobre ele. O sentido de rotação de um motor cc depende da polaridade da tensão elétrica aplicada em seus terminais, ou seja, se invertermos a ligação do terminal positivo e do terminal negativo invertemos também o sentido de rotação. Com isso podemos fazer o motor ir para trás ou para frente

como explicamos na reportagem da primeira edição desta revista. A figura abaixo ilustra o seu funcionamento.

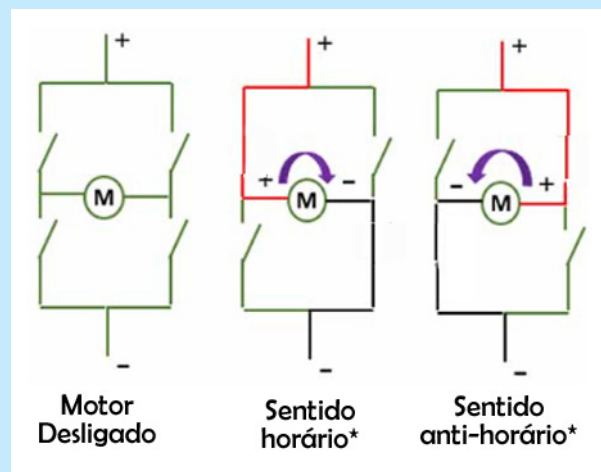


Figura 1. * O sentido horário ou anti-horário depende das ligações dos fios do motor.

CÓDIGO BÁSICO PARA O ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA

Um programa em Arduino pode ser dividido basicamente em 3 partes:

- 1) a declaração das variáveis, ou seja, posições de memória nas quais são armazenados valores ou número das portas do Arduino;
- 2) a função *void setup* a qual é responsável pela inicialização de partes importantes do programa;
- 3) a função *void loop* na qual todo o código principal é digitado.

O fluxograma abaixo mostra as principais partes do código. Todo o texto que se encontram a frente da barra dupla // são apenas comentários e não fazem parte do código. O shield que estamos utilizando possui 4 pinos de controle que são conectados às portas digitais 4, 5, 6 e 7 do Arduino.

As portas 4 e 7 definem o sentido de giro dos motores e são configuradas como portas de saídas digitais. Os comandos `digitalWrite(4,HIGH);` ou `digitalWrite(4,LOW)` fazem com que o motor gire em um sentido ou o outro. (Ver edição 1 da revista para detalhes sobre como movimentar o robô). As portas 5 e 6 são utilizadas como saídas PWM (o funcionamento da porta PWM será detalhada nas próximas edições). Utilizando valores entre 0 e 255 podemos variar a tensão média aplicada nos motores e, conseqüentemente, variar sua velocidade. Os comandos utilizados são `analogWrite(5,255);` e `analogWrite(6,255);`

Lembrando que este código é apenas uma sugestão para quem está começando a se aventurar pelo mundo da robótica livre. Existem várias outras formas de se construir e programar um seguidor de linha.

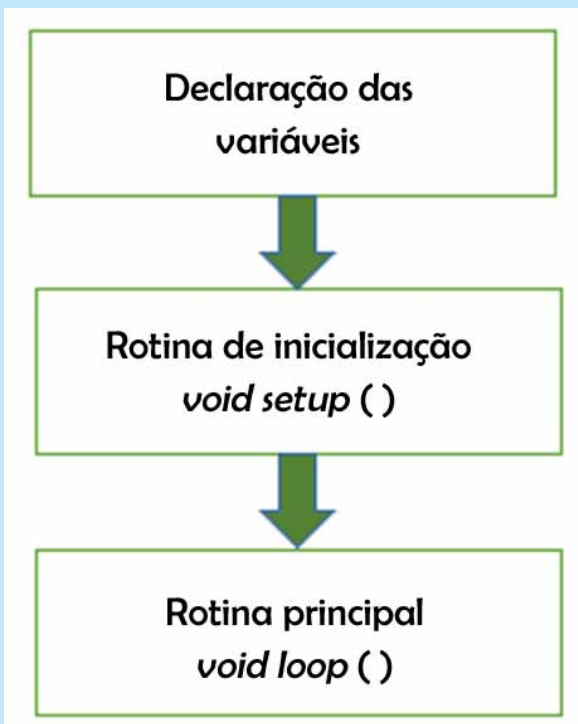


Figura 2. Fluxograma do código do Arduino para o seguidor de linha.

A rotina principal (*void loop*) é dividida nas seguintes partes:

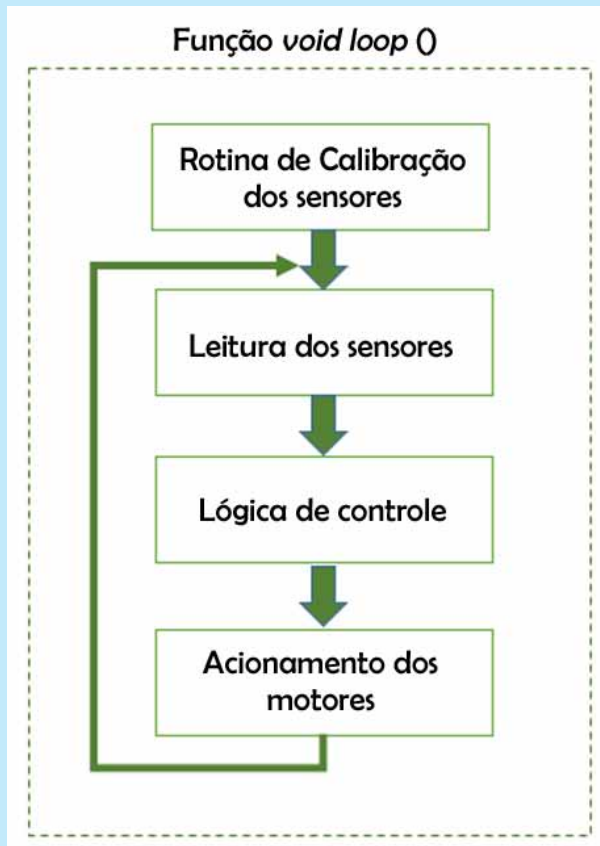


Figura 3. Fluxograma do código da função *void loop()*.

Primeiramente, é necessário o uso de uma rotina de calibração para que a leitura de branco ou preto seja ajustado de acordo com a luminosidade ambiente e com os sensores de reflectância. A calibração ocorre somente durante os 10 primeiros segundos após o robô ser ligado. Depois disso a rotina consiste em ler os sensores, realizar a lógica de controle e acionar os motores.

A lógica de controle utilizada nesta primeira versão é muito simples e consiste apenas em dizer ao robô se ele irá andar para frente, virar à direita e virar à esquerda. O acionamento do motor depende do tipo de shield utilizado. O código completo e comentado pode ser baixado do link: www.cyros.net.br/uaile/codigos.

Mais do que medalhas

Como o envolvimento com a robótica tem influenciado a pesquisa em outras áreas do ensino



Mais do que vencer competições, ganhar medalhas e troféus o principal prêmio de todos os estudantes que se envolvem com a robótica é o aprendizado adquirido. A robótica é uma área importante nas escolas, pois proporciona aos alunos a oportunidade de pesquisar, pensar e aprender coisas novas. São comuns relatos de professores que têm comprovado a contribuição que a robótica tem proporcionado em outras áreas do ensino, por exemplo em disciplinas como a matemática onde estudantes integrantes de projetos de robótica tem adquirido excelente desempenho com os números.

"Eu acredito e comprovei isso juntamente com outro professor de matemática da nossa escola que os alunos que mexem com programação de robôs por exemplo, possuem um raciocínio mais avançado que os demais, ou seja, a robótica no meio educacional só tem a somar", disse o professor do Colégio Cidade Jardim Cum-bica, em São Paulo, Bruno de Almeida Médiçi.

O Coordenador regional do Estado de São Paulo da OBR, professor Flávio Tonidandel assina embaixo, e acrescenta:

"A robótica é uma área estratégica para o desenvolvimento do Brasil e tem sido utilizada como



ferramenta de ensino de conteúdos como ciências, física, matemática, geografia, história e português”.

Além do bom desempenho na área acadê-

mica a Robótica tem feito com que muitos estudantes no ensino médio desenvolvam pesquisas e projetos que abrem as portas para novas tecnologias e conhecimento amplo aos jovens adolescentes.

Um bom exemplo disso é o *projeto educacional: “A Incrível Máquina Humana – desenvolvido pelos alunos do 8ª ano da Escola SESI-SP de Santos.*

O Projeto teve como objetivo despertar nos alunos a curiosidade sobre o funcionamento do seu próprio corpo, além dos cuidados que devemos adotar para a preservação da nossa saúde.

Após um período para contextualização sobre os órgãos vitais do corpo humano envolvendo aulas expositivas, vídeos e imagens nas aulas de Ciências, os alunos foram divididos em grupos para que cada grupo apresentasse aos demais o que foi aprendido nas aulas, utilizando os recursos tecnológicos disponíveis.

“Em nossa escola, os alunos participam de aulas de iniciação à Ciência e Tecnologia desde o Ensino Fundamental I, o que contribuiu para que eles optassem por fazer uso desse material para criar protótipos e programá-los, simulando assim o funcionamento do corpo humano. Os órgãos escolhidos foram: coração, pulmão, mandíbula e esôfago”, explicou o professor Djalma Barbosa.

Além dos modelos citados, os alunos da Escola SESI-SP de Santos ainda montaram e programaram um robô que, por meio de variadas velocidades, simulou os efeitos dos alimentos no organismo. Ao alimentar-se de gordura, o modelo se movia de forma lenta; ao comer mais proteínas, andava um pouco mais rápido; e ao ingerir carboidratos, se movia com mais velocidade. Os tipos de alimentos foram representados por recortes de papel em três cores, que eram identificadas pelo robô por meio de um sensor de luz.



O projeto foi desenvolvido em etapas que iam de contextualização do conteúdo nas aulas de Ciências, onde a professora da disciplina pontuou os principais órgãos do corpo humano e suas funções; proposta do trabalho, em que os alunos deveriam aprofundar o conhecimento sobre o conteúdo por meio de pesquisa na WEB, jornais e revistas e divisão da turma em grupos e definição da atividade a ser realizada. “Todos os grupos deveriam apresentar as informações adquiridas sobre o conteúdo e apresentar aos outros alunos utilizando as tecnologias disponíveis”, pontuou o professor.

Os alunos utilizaram para montar o projeto o material LEGOZOOM Kits 9797.



FALA COORDENADOR !!

12

Celebrar recordes e o estímulo às carreiras científico - tecnológicas

A edição deste ano da Modalidade Teórica da OBR foi um sucesso. Com mais de 90.000 alunos inscritos em todos os níveis e um crescimento de mais de 34% em relação ao ano passado. Neste ano também, o processo de elaboração das provas contou com uma novidade. Todos os professores e tutores inscritos no Sistema Olimpo na área da OBR foram convidados a sugerir questões, identificadas por área, assunto e nível de dificuldade.

Os professores que indicaram interesse em contribuir tiveram acesso a um Manual de Elaboração de Questões, preparado com base nos documentos do Ministério da Educação (MEC) que definem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para os Ensinos Fundamental e Médio.

Segundo a coordenadora da Modalidade Teórica da OBR, professora Tatiana Taveira Pazelli, no manual foram apresentadas dicas e instruções para facilitar e homogeneizar a elaboração das questões para as provas teóricas da OBR, indicando métodos, exemplos e complexidades que poderiam

constituir as questões. *“Dos PCNs foram selecionados para este manual os pontos identificáveis com a área de Robótica. Além disso, temas específicos como o princípio de funcionamento de sensores e atuadores, por exemplo, foram acrescentados de acordo com o nível da prova teórica”*, destacou a professora, ao lembrar também que o Manual de Estudos da Modalidade Teórica, disponível no site, foi atualizado com as mesmas diretrizes.

Essa ação colaborativa forneceu à Coordenação da Modalidade Teórica um banco de questões que mapeou também o conteúdo esperado e preparado pelos professores que atuam diariamente com as crianças e os adolescentes. Assim, as provas da Modalidade Teórica deste ano de 2015 foram elaboradas com forte inspiração em questões sugeridas por professores de todo o país, eliminando regionalismos e a distância acadêmica entre os pesquisadores e o público da OBR. *“Já fica aqui o convite para você, professor, participar novamente em 2016”*, convidou a coordenadora da Modalidade Teórica.

Quanto ao conteúdo, Tatiana pontuou alguns exemplos de provas aplicadas que tinham como objetivo ilustrar a Robótica como solução de problemas cotidianos, como na questão abaixo presente na prova de Nível 0.

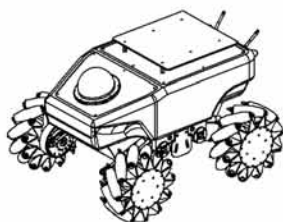
10. OBSERVANDO AS FIGURAS, LIGUE CADA ROBÔ À SUA FUNÇÃO CORRETA.



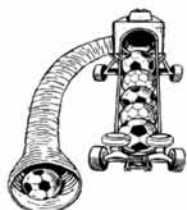
1. JOGAR BOLA



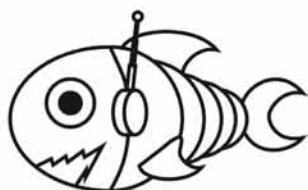
2. VIGIAR SUBMARINOS



3. LIMPAR A CASA



4. CARREGAR COISAS PESADAS



5. ORGANIZAR OBJETOS

E ainda, de forma inversa, o conhecimento desenvolvido em sala de aula como base de solução para problemas enfrentados na Robótica. Veja, por exemplo, a questão 7 da prova de Nível 4.

7. "Imagine um exército de robôs com proporções microscópicas entrando em seu corpo para atacar células cancerígenas, destruir bactérias e vírus, inserir medicamentos em células específicas, desobstruir artérias e realizar cirurgias minimamente invasivas. (...) A nanotecnologia - área que desenvolve partículas e dispositivos que medem poucos nanômetros (milionésimos de milímetro) - aplicada à medicina, ou nano-medicina, como é chamada, é a grande aposta da ciência para os diagnósticos e tratamentos de diversas doenças dentro de 5 a 20 anos."

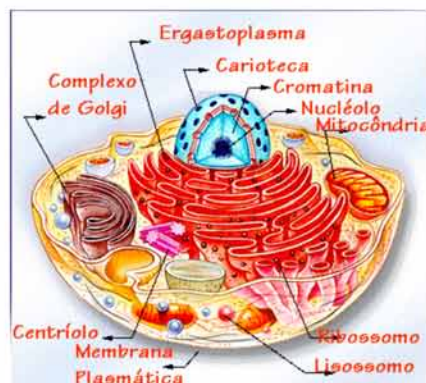
(Fonte: <http://curiosidades-mundocurioso.blogspot.com.br>)



(Fonte: <https://falandodedna.wordpress.com>)

Suponha que um desses nanorrobôs atuando no corpo humano precisasse recarregar suas baterias para continuar funcionando e que suas baterias fornecem energia por meio do processamento de proteínas. Para isso ele possuiria um dispositivo que absorve proteínas de algumas células, dentro de uma limitação que não as prejudicasse.

Observando a estrutura geral de uma célula na figura a seguir, responda: Qual organela poderia auxiliar o nanorrobô fornecendo proteínas?



(Fonte: <http://www.universitario.com.br>)

- a. Núcleo.
- b. Mitocôndria.
- c. Ribossomo.
- d. Complexo de Golgi.
- e. Centríolo.

Além, é claro, de provocar reflexões sobre a atuação dos robôs na sociedade, como na questão da prova de Nível 5.

13. The text below is taken from the book by Isaac Asimov: *I, Robot*. Read and answer:

"The conflict between the various rules is ironed out by the different positronic potentials in the brain. We'll say that a robot is walking into danger and knows it. The automatic potential that Rule Three sets up and turns him back. But suppose you *order* him to walk into that danger. In that case, Rule Two sets up a counter-potential higher than the previous one and the robot follows orders at the risk of existence."

Does the presented argument indicate that there may be a logical conflict among the Three Laws of Robotics?

- a. () No. Because the Third Law says that a robot must protect his own existence as long as such protection does not conflict with the First or Second Law.
- b. () Yes. Because the robot feels that following the Three Laws of Robotics is dangerous.
- c. () No. Because the First Law says that a robot must obey the orders given it by human beings.
- d. () Yes. Because the Three Laws of Robotics ensure that mankind remains superior.
- e. () No. Because when machines serve mankind rather than individual humans, a machine's idea of what is good for society may itself contravene the Three Laws.

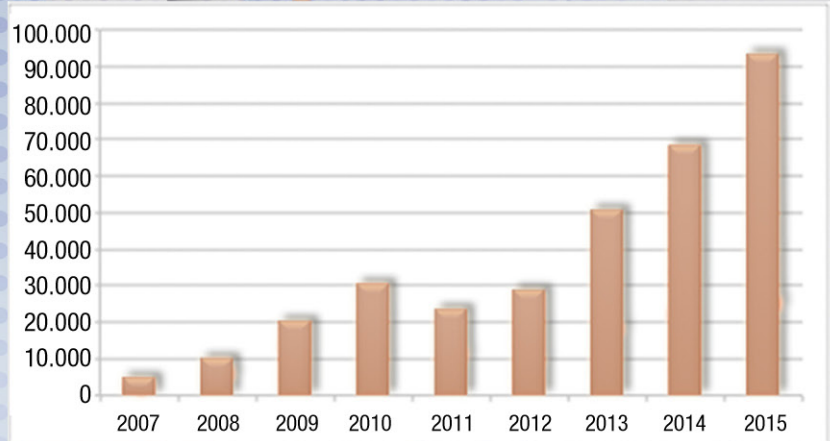
"O objetivo maior da OBR, que muito mais do que cobrar conhecimentos multidisciplinares que embasam as áreas de pesquisa, desenvolvimento e aplicação da Robótica, visa estimular os jovens às carreiras científico-tecnológicas, vai sendo alcançado por todos os lados. Esperamos em 2016 bater mais um recorde de inscritos e de colaboração. Participe! E vamos juntos levar o desenvolvimento tecnológico para todos os cantos do nosso país", celebrou a coordenadora da Modalidade Teórica.

CURTA! OBR

OBR

A OBR EM NÚMEROS

PARTICIPAÇÃO NA OBR DESDE 2007



OBR 2015 - MODALIDADE PRÁTICA

2533
EQUIPES



ESTADO	EQUIPES
São Paulo	545
Paraíba	324
Pernambuco	260
Rio Grande do Norte	199
Rio de Janeiro	131
Paraná	117
Rio Grande do Sul	108
Ceará	106
Bahia	92
Minas Gerais	83

OBR 2015 - MODALIDADE TEÓRICA

91.574
Inscritos



ESTADO	ALUNOS
Ceará	22.575
São Paulo	14.872
Mato Grosso do Sul	7.663
Paraíba	6.574
Minas Gerais	4.392
Paraná	3.971
Alagoas	3.153
Espírito Santo	3.144
Rio Grande do Norte	2.913
Pernambuco	2.870