

ROBÓTICA E INTERNET DAS COISAS



Coleção **Gestão e
Empreendedorismo
na Era Digital**



Vol. 6

ROBÓTICA E INTERNET DAS COISAS

Autores Claudia Christ e Wagner Sanchez

1º edição - 2018

www.trampotech.com.br

Material didático voltado para os cursos técnicos
de nível médio do eixo de gestão e tecnologia



Expediente

Coordenação editorial: Haroldo Torres

Consultores e autores: Cláudia Christ
Cláudia Prioste
Cláudio José Carvajal Júnior
Judith Terreiro
Marcel Fukayama
Marco Gorini
Wagner M. Sanchez



www.din4mo.com

Edição e revisão: Sérgio Corrêa, jornalista

Projeto Gráfico e Diagramação: Mario Kanno e Fábio Bosquê, designers gráficos

S211r Sanchez, Wagner
Robótica e internet das coisas [livro eletrônico]. / Wagner Sanchez e Claudia Christ. – Padrão PDF (1.2 mb). – São Paulo: Din4mo, 2018.

Modo de acesso: Internet.

(Coleção Gestão e Empreendedorismo na Era Digital , ISBN 978-85-54344-12-2 ; v. 6)
Versão professor.

1. Administração – Tecnologia - Inovação. 2. Robótica - Internet.
3. Administração - Empreendedorismo. I. Título. II. Sanchez, Wagner. III. Christ, Claudia. IV. Série.

CDD 658.8004678



Freepik.com

Apresentação	5
Organização do caderno de estudos e de pesquisa	5
Introdução	6
Capítulo 1 – Robótica	7
1.1 – História da robótica.....	8
1.2 – As três leis da robótica	11
1.3 – Entrando num mundo automatizado	14
1.4 – Automatizando uma catapulta: exercitando a automação	18
1.5 – Onde os robôs podem ser atualizados	20
1.6 – Componentes de um robô	29
Capítulo 2 – Elétrica para robótica	30
2.1 – Conhecendo a tensão elétrica.....	31
Capítulo 3 – A programação para robôs	35
3.1 – Programando robôs	36
Capítulo 4 – Internet das coisas	41
4.1 – O que é Internet das Coisas ou Internet of Things (IoT).....	42
4.2 – Indústria 4.0.....	48
Capítulo 5 – Arduino: primeiros passos	54
5.1 – Arduino, Cidades Inteligentes/Smart Cities	55
5.3 – A placa Arduino	59
Capítulo 6 – Arduino: pondo a mão na massa	62
6.1 – Primeiro projeto	63
7.0 – Conclusão	72
Referências bibliográficas	75



Caro aluno,

A proposta editorial deste Caderno de Estudos e Pesquisa reúne elementos que se entendem necessários para o desenvolvimento do estudo com qualidade e segurança. Essa proposta caracteriza-se pela atualidade, dinâmica e pertinência de seu conteúdo, bem como pela interatividade e modernidade de sua estrutura formal.

Pretende-se, com este material, levá-lo à reflexão e à compreensão da pluralidade dos conhecimentos a serem oferecidos. Busca ampliar os conceitos específicos dessa área e atuar de forma competente e conscienciosa. Essa reflexão, compreensão e conceitos são indispensáveis ao profissional que busca a formação continuada para vencer os desafios que a evolução científica e tecnológica impõe ao mundo contemporâneo.

Elaborou-se a presente publicação com a intenção de torná-la subsídio valioso, de modo a facilitar sua caminhada na trajetória a ser percorrida tanto na vida pessoal quanto na profissional. Utilize-a como instrumento para seu sucesso na carreira.

Conselho Editorial

Organização do caderno de estudos e pesquisa

Visando facilitar o estudo, os conteúdos são organizados em unidades e estas subdivididas em capítulos, de forma didática, objetiva e coerente. Esses conteúdos serão abordados por meio de textos básicos, com questões para reflexão, entre outros recursos editoriais que visam a tornar sua leitura mais agradável. Ao final, serão indicadas, também, fontes de consulta para aprofundar os estudos com leituras e pesquisas complementares.

A seguir, uma breve descrição dos ícones pedagógicos utilizados na organização dos Cadernos de Estudos e Pesquisa.



Para refletir

Questões inseridas no decorrer do estudo para que o aluno faça uma pausa e reflita sobre o conteúdo estudado ou sobre temas que o ajudem em seu raciocínio.



Praticando

Sugestão de atividades, no decorrer das leituras, com o objetivo didático de fortalecer o processo de aprendizagem do aluno.



Atenção

Chamadas para alertar sobre detalhes e tópicos importantes que contribuam para a síntese ou a conclusão do assunto abordado.



Saiba mais

Informações complementares para elucidar a construção de sínteses ou conclusões sobre o assunto abordado.



os últimos anos estamos presenciando uma evolução acelerada da tecnologia. Duas áreas estão se destacando em questão de evolução e aproximação com todas as carreiras.

Estamos falando da robótica, bastante conhecida por todos, e da internet das coisas. Esta última em inglês é Internet of Things (também conhecida por sua sigla IoT). Estas duas áreas da tecnologia estão se fundindo e propiciando soluções nunca antes pensadas

Estas duas tecnologias estão mudando o mundo à nossa volta, a forma com que nos

comunicamos, a maneira como a indústria produz. Enfim, trata-se de um avanço tecnológico extraordinário em nossas vidas.

E quando a gente fala de tecnologia, é importante ressaltar que a tecnologia é relativa! A tecnologia só é tecnologia para quem nasceu antes da tecnologia. Quando o fax, que foi inventado em 1974, começou a ser usado em larga escala no Brasil, no início de 2000, era considerado uma das maiores invenções nas telecomunicações. Poucos anos se passaram e ele foi aposentado. Hoje, temos gerações nas escolas que nunca viram um fax funcionar, nem sequer sabem o que é. Como este exemplo, podemos citar vários outros.

Estamos formando, no Ensino Médio, as primeiras gerações que já nasceram com a internet. Aprenderam a usar a internet muito cedo, as redes sociais fazem parte do seu cotidiano e estar sempre conectado faz parte dos seus contextos diários. Esses jovens se desenvolveram com um modelo mental diferente! As sinapses acontecem de forma diferente em relação às gerações analógicas, nascidas antes da internet.

Pensando nesses aspectos, novas soluções usando a robótica e a internet das coisas estão surgindo em uma velocidade extraordinária. Desta forma não podemos abdicar destas inovações. É importante que todos tenham em mente que tais tecnologias vão estar presentes em todas as profissões do futuro.

Com certeza se você ainda não ouviu falar de robótica ou internet das coisas, irá começar a ouvir muito em breve, pois elas fazem parte de um cenário em que diversos objetivos robóticos do seu dia a dia estarão conectados à internet e se comunicando mutuamente.

Objetivos

- Apresentar os conceitos de internet das coisas e robótica;
- Entender como as aplicações de internet das coisas e robótica podem alavancar negócios e melhorar a vida das pessoas;
- Estabelecer projetos computacionais utilizando a robótica e a internet das coisas;
- .Conhecer e utilizar a placa de Arduino, de Internet of Things (IoT)



CAPÍTULO 1

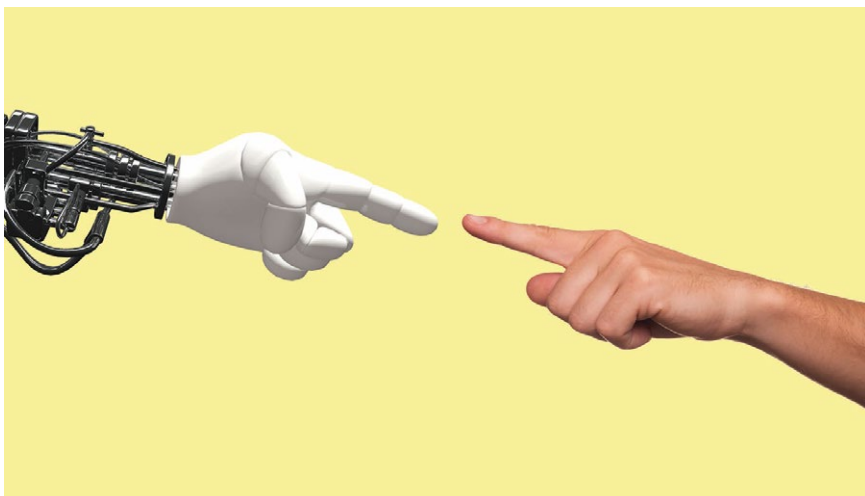


Robótica

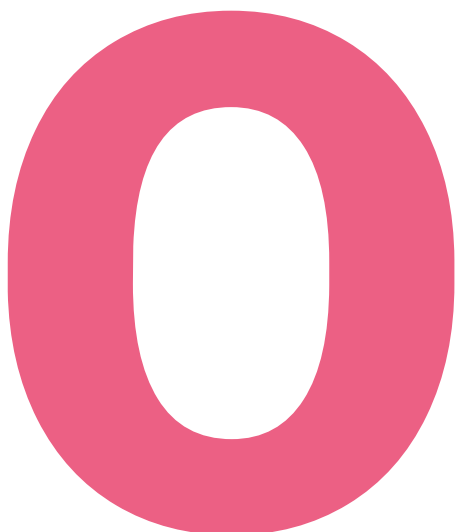


1.1

História da robótica



Pixabay.com



que é um robô? Para que ele é feito? Certamente esses são os primeiros questionamentos feitos sobre robótica. No dicionário Aurélio encontramos as seguintes definições:

“Robôs: aparelho capaz de agir de maneira automática numa dada função; autômato com figura humana; indivíduo que obedece mecanicamente.”

Já a Robotics Industries Association (RIAI), associação americana fundada em 1974, sediada em Ann Arbor, Michigan nos Estados Unidos, que tem o objetivo de estabelecer padrões de segurança para robôs, define:

- Robô é um dispositivo reprogramável e multifuncional;
- Projetado para mover materiais, partes, ferramentas ou materiais especializados;
- Idealizado, por meio de movimentos variáveis programados, para desempenhar uma variedade de tarefas.

Em ambas as definições, os robôs estão qualificados como uma forma de auxiliar o ser humano na realização de tarefas. Na verdade, eles devem agir na vida das pessoas para ajudá-las em seu dia a dia, possibilitando uma vida melhor e mais confortável.

A partir disso, emerge a robótica, que é a **ciência dos sistemas que interagem com o mundo real, com ou sem intervenção humana.**

Encontramos a robótica já no cotidiano em aparelhos eletrodomésticos, aparelhos eletrônicos, elevadores, caixas eletrônicos, estacionamento de shoppings. Esse tipo de robótica é executado a partir de uma intervenção humana.

A robótica está também muito presente nas indústrias, onde, muitas vezes, substitui o ser humano. O maior exemplo são as montadoras de automóveis que utilizam braços robóticos na montagem dos veículos, realizando o trabalho que seria muito pesado para os humanos.

A robótica é a ciência dos sistemas que interagem com o mundo real, com ou sem intervenção humana.



Os precursores

O primeiro robô industrial e computadorizado apareceu em 1961, na GM em Detroit, EUA, e se chamava Unimation. Era tão inteligente quanto uma calculadora, porém a robótica como mecanismo capaz de criar dispositivos ou seres para auxiliar os seres humanos já havia sido pensada por grandes nomes da mitologia grega e judaica e até mesmo por Leonardo Da Vinci.

Segundo a mitologia grega, a história de Pigmalião se relaciona ao nosso tema no sentido do desejo da criação de um novo servo que fosse capaz de realizar coisas desejadas por seu criador.

Pigmalião era escultor e rei da ilha de Chipre, e desejava encontrar a mulher perfeita, aquela superaria suas expectativas. Com isso ele esculpiu uma estátua e durante o processo de criação se apaixonou por ela. Afrodite, Deusa do Amor deu vida a essa estátua, a chamando de Galatéia, que posteriormente se uniu a Pigmaleão.

O Mito Vulcano ou Hefestos, como chamavam os gregos, narra a história de um Deus renegado que forjava raios e aparatos metálicos em sua oficina. Segundo a história, o Deus renegado fez para si mesmo servos feitos de metal que se chamavam ciclopes para que o ajudassem em seu trabalho.

Historicamente existem razões que nos levam a crer que os gregos construíram o que podemos chamar de primeiros robôs. Consta que o mais famoso foi a Clepsidra ou relógio de água que se refere a um dos primeiros sistemas criados pelo homem para medir o tempo.

Leonardo Da Vinci, cientista, matemático, engenheiro, inventor, anatomista, escultor, arquiteto, que viveu no século 15, é reverenciado por sua engenhosidade tecnológica. Com ideias muito à frente de seu tempo projetou um helicóptero e uma calculadora, entre outros objetos. Um artefato muito interessante projetado por ele foi chamado de Robô de Leonardo e seria um cavaleiro que deveria se mover autonomamente, como se houvesse uma pessoa em seu interior. Ele era utilizado como entretenimento para a realeza.

Três séculos depois, em 1818, a autora inglesa Mary Shelley escreveu Frankenstein, romance de terror gótico que remete à robótica pelo fato de uma criatura ser criada por seu criador e depois se voltar contra ele.

Robôs nos tempos modernos

Enquanto na ficção apareciam muitas obras baseadas na robótica ficcional, os primeiros robôs estavam sendo fabricados para a industrialização.

Joseph F. Engelberger, engenheiro e empresário, foi considerado o pai da robótica, por ter construído o Unimate em 1950. Este robô começou a trabalhar efetivamente em 1961 na GM. A partir desse feito a robótica acelera, e demonstra um grande avanço, que iria beneficiar as indústrias com o aumento da produção e dos lucros.

Neste momento, aspectos negativos referentes à substituição de pessoas por máquinas e o possível desemprego daí decorrente começaram a ser levantadas.

A robótica como mecanismo capaz de criar dispositivos ou seres para auxiliar os seres humanos já havia sido pensada por grandes nomes da mitologia grega e judaica e até mesmo por Leonardo Da Vinci.



A partir da década de 80 a robótica se desenvolveu de forma rápida e expressiva:

- ☛ Em 1986, a Honda Motor Company criou o Asimo,
- ☛ Em 1996, a NASA criou o Robonaut (robonauta, em português),
- ☛ Em 2003, a Sony criou o Qrio (expressão derivada de Quest for cuRIOsity).

Os três são citados como robôs humanoides, feitos para interagir com as pessoas. Os robôs foram tomando, aos poucos, outros formatos diferentes e não são mais necessariamente humanoides.

Enquanto na ficção apareciam muitas obras baseadas na robótica ficcional, os primeiros robôs já estavam sendo fabricados para a industrialização.



SAIBA MAIS

Quer saber um pouco mais sobre a história da evolução dos robôs, acesse:

<https://www.youtube.com/watch?v=5lh3OtqkLMU>

A Origem dos Robôs é um vídeo divertido que demonstra sua evolução.



1.2

As três leis da robótica



Em 1950, o escritor Isaac Asimov lançou o livro *Eu, Robô* no qual sugeriu as Três leis da Robótica. Na época não se falava ainda de robôs capazes de enganar ou seduzir humanos, como retratou o filme com o mesmo nome em 2004.

A tecnologia estava ainda longe daquela com a qual convivemos hoje. Um dos ícones daquele momento que mais se aproximava da tecnologia robótica atual foi Frankenstein, basicamente uma mistura de homem e máquina tonando-se um monstro que se voltava contra seus criadores.

O grande passo de Isaac Asimov em *Eu, Robô* foi explorar este universo de forma mais sistemática e criar as três leis da robótica que até hoje ainda são citadas:

- **Lei número 1:** Um robô não pode ferir um humano ou permitir que um humano sofra algum mal.
- **Lei número 2:** Os robôs devem obedecer às ordens dos humanos, exceto nos casos em que tais ordens entrem em conflito com a primeira lei.
- **Lei número 3:** Um robô deve proteger sua própria existência, desde que não entre em conflito com as leis anteriores.

Tais leis deveriam ser respeitadas pelos pesquisadores de Inteligência Artificial ao criarem tais artefatos.

Isaac Asimov, cientista e escritor de ficção científica, Arthur C Clarke, que escreveu o romance 2001, *Uma Odisseia no Espaço* (transformado em filme por Stanley Kubrick e Robert A. Heilein, criador de *Tropas Estelares*, formaram o melhor trio de autores sobre o tema.

Em 1950, o escritor Isaac Asimov lançou o livro *Eu, Robô* no qual sugeriu as “Três leis da robótica”.

Verifique aqui como o cientista-escriptor resumiu estas leis:

<https://www.youtube.com/watch?v=x96hDGTxIU>



Os filmes citados acima são clássicos que contribuíram para a criação da maioria dos estereótipos sobre robótica e Inteligência Artificial.

Posteriormente diversos outros filmes trataram do mesmo tema:

O Homem Bicentenário: <https://www.youtube.com/watch?v=DdGP60xtJu4>

Blade Runner (1982): <https://www.youtube.com/watch?v=eogpIG53Cis>

Blade Runner 2049: <https://www.youtube.com/watch?v=OEW3gbptBZg>

O Exterminador do Futuro 2: <https://www.youtube.com/watch?v=0yfpLhW-Xyg>

AI - Inteligência Artificial: <https://www.youtube.com/watch?v=XnSsJnRwVI4>

Ex Machina: <https://www.youtube.com/watch?v=AwLz5hq2y5c>

← Ah! Estereótipo é

“a imagem preconcebida de determinada pessoa, coisa ou situação. São usados principalmente para definir e limitar pessoas ou grupo de pessoas na sociedade.”, segundo a Wikipédia.

Neste último citado, Ex Machina, um especialista em robótica é convidado a ficar numa casa realizando o teste de Turing, que testa a capacidade de uma máquina exibir comportamento inteligente igual a um ser humano e até indistinguível a ele. A partir disso acontecem situações que tiram o fôlego do espectador e culminam na violação das leis da robótica. É muito interessante e vale a pena ser visto!

Alguns especialistas acreditam que isso pode mesmo ser possível um dia: um robô ser construído por outros robôs cada vez mais inteligentes e que surpreendam os seres humanos.

Por enquanto, ainda há muitos poucos incidentes reais e mortais que talvez possam ser entendidos como tendo violado as três leis da robótica. O veículo autônomo é considerado um “veículo robótico.”. O primeiro acidental fatal com um deles ocorreu em maio de 2018, no estado do Arizona, Estados Unidos, quando um carro experimental autônomo (sem motorista) atropelou e matou uma norte-americana, que estava de bicicleta. Este incidente foi considerado o primeiro acidente fatal envolvendo um carro autônomo:

“Acidente da Uber aconteceu porque o software escolheu não desviar, diz relatório.”

Uber teria descoberto o motivo do acidente que aconteceu em março deste ano, que atropelou e matou Elaine Herzberg, de 49 anos, segundo o site The Information.

De acordo com investigação da empresa, o conjunto de sensores do veículo chegou a identificar a vítima, mas a forma em que o software estava sintonizado determinou que “não foi necessário tomar decisões evasivas” e que houve a possibilidade de a detecção ter sido um falso positivo.

O relatório ainda conta que o motivo desta “decisão” do software é porque existe uma série de situações em que os computadores dos carros autônomos podem identificar objetos ou humanos à sua frente, e que como a pessoa estava atravessando a rua fora da faixa de pedestres, o sistema acreditou que uma solução imediata não seria necessária.



Reprodução / Canaltech



As imagens do acidente mostram que o operador do carro, também chamado de “motorista de segurança”, estava distraído e não prestou atenção ao que estava acontecendo, enquanto ele deveria ter assumido o controle do veículo em tempo de evitar a tragédia.

A companhia interrompeu temporariamente os testes com carros autônomos desde o dia do acidente, e segue trabalhando com o NTSB (National Transportation Safety Board) na investigação.

“Estamos cooperando ativamente com o NTSB em sua investigação. Por respeito a esse processo e à confiança que criamos, não podemos comentar sobre os detalhes do incidente. Enquanto isso, demos início a uma revisão de segurança de cima para baixo do nosso programa de veículos autônomos e trouxemos o ex-presidente do NTSB, Christopher Hart, para nos orientar sobre nossa cultura geral de segurança. A nossa revisão está analisando tudo, desde a segurança do sistema até nosso processo de treinamento para os operadores de veículos, e esperamos ter mais a dizer em breve”, diz comunicado da Uber à imprensa norte-americana.”

Alguns especialistas acreditam que isso pode mesmo ser possível um dia: um robô ser construído por outros robôs cada vez mais inteligentes e que surpreendam os seres humanos.

Confira a íntegra da notícia no link: https://brasil.elpais.com/brasil/2018/03/19/tecnologia/1521479089_032894.html



SAIBA MAIS

Até um verbete específico foi criado sobre este acidente fatal na Wikipédia.

https://en.wikipedia.org/wiki/Death_of_Elaine_Herzberg



1.3 Entrando no mundo automatizado



pixabay.com

Quando vamos ao shopping, andamos de escadas rolantes. Para entrar na garagem, é preciso parar o carro para que a cancela abra. Vocês lembram da última vez que as usaram?

O homem pode buscar formas de automação humanas ou artificiais com a finalidade de realizar tarefas mais rapidamente.

A palavra automação vem do latim **Automatus** e seu significado é “mover-se por si”.

Automação ou automatização é algo que vem acontecendo cada vez mais no mundo

moderno. A palavra refere-se a um sistema que utiliza processos automáticos para a execução de tarefas antes realizadas por humanos.

Ao realizar tarefas meramente repetitivas, o ser humano pode reduzir sua capacidade de pensar. Ao acontecer isso pode-se dizer que também houve um processo de automação. O ser humano é capaz de utilizar uma parcela menor do cérebro para a execução da mesma tarefa, tornando-a mais rápida e com menos chance de erro. Torna-se uma atitude “automatizada”.

Vocês já imaginaram viver sem elevadores, escadas rolantes, liquidificadores, micro-ondas, chuveiros elétricos ou aspiradores de pó? Quando estamos sem energia elétrica podemos sentir um pouco como todos esses aparelhos fazem falta em nossas vidas.

Historicamente observamos que o homem busca por soluções que possam realizar trabalhos diminuindo ou reduzindo a presença humana. Essas soluções vêm evoluindo ao longo dos anos.

Mecanização é o uso de ferramentas para substituir o trabalho dos seres humanos. Com isto ganhamos em eficiência e segurança em tarefas muitas vezes complicadas para as pessoas.

Automação ou automatização refere-se a um sistema que utiliza processos automáticos para a execução de tarefas antes realizadas por humanos.



SAIBA MAIS

Há vários filmes que retratam o tema robótica ou robôs.

Seguem alguns nomes que valem a pena ser vistos:

- ⌚ Operação Big hero (Disney Pictures/ 2014)
- ⌚ Blade Runner e Blade Runner 2049 (Sony Pictures em 1982 e 2017)
- ⌚ Wall . E (Disney Pixar/2008)
- ⌚ Eu, robô (Century Fox/2004)



Iniciamos com um processo que foi chamado de mecanização, onde os equipamentos possuíam poucos componentes eletrônicos e nenhuma informatização, ou seja, equipamentos sem nenhuma inteligência.

Um bom exemplo destas soluções são os **moinhos de vento**, que ainda existem e são usados para moer trigo. Eles utilizam a força do vento como energia para que possam girar e assim moer o trigo, que é seu objetivo

Outro exemplo importante ao longo da história humana foi o surgimento da máquina a vapor, que começou a ser utilizada em 1775. Elas utilizam o calor como energia para se movimentarem.

A mecanização evoluiu e hoje temos a automação dos processos, onde os equipamentos possuem partes mecânicas aliadas a componentes eletrônicos e programas de computadores que possibilitam uma interação humana ainda menor com mais eficiência em determinadas operações.

A automação surgiu com a revolução industrial no século 20. O homem necessita aumentar seu poder de produção e dinamizá-la. Esse momento histórico é muito bem retratado no filme de 1936 “Tempos modernos” de Charles Chaplin, onde ele retrata o homem trabalhando como “máquina”. Assista aqui uma cena deste filme clássico no YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=XFXg7nEa7vQ>

O termo automação só foi oficialmente utilizado na França em 1962 pelo diretor do Centre National de Calcul Électronique, Philippe Dreyfus. A partir daí o ser humano vem sendo cada vez mais substituído por máquinas e robôs.

Pode-se fazer algo que não necessite da intervenção do homem como o elevador e a escada rolante, por exemplo. Não há necessidade de uma pessoa ficar manuseando a máquina o tempo todo para que ela funcione certo? Basta apertar o botão e o elevador sobe ou desce, a cafeteira faça o café ou o ar condicionado refresque nossas casas, mantendo a temperatura que desejamos.

Pode ser chamado de mecanização ou automação dependendo de seu grau autonomia. Ou seja, **quanto menos interação humana e mais inteligência artificial dentro dos equipamentos podemos chamar de automação e quanto menos podemos chamar de mecanização.**

Tipos de robôs

Com o avanço da automação houve um crescimento no número de robôs utilizados principalmente nas empresas. Aspiradores de pó e cafeteiras podem ser considerados automatizados, mas os especialistas costumam classificar tipos de robôs, conforme suas áreas.

Também podem os robôs serem divididos em tipos, conforme vários critérios. Por exemplo: robôs que se movem e os que não se movem. Existem vários tipos de robôs: o robô doméstico, o médico, o industrial e o agrícola.

Com o avanço da automação houve um crescimento no número de robôs utilizados principalmente em nossos lares e empresas.



PARA REFLETIR

Quem mais poderia citar “coisas” que nos ajudam no nosso dia a dia?

- ➊ Para ajudar pensem do momento que você levanta da cama de manhã cedo até a hora de dormir.
- ➋ O que vocês, seus pais, amigos e até professores usam que ajudam em nossas vidas?
- ➌ O que vocês conseguiram entender sobre coisas mecânicas e coisas automatizadas?
- ➍ Com a ajuda do professor vocês podem diferenciar se são equipamentos mecânicos ou automatizados



PARA O PROFESSOR:

O objetivo aqui é fazer com que os alunos falem sobre coisas automatizadas que utilizam no dia a dia. Espera-se que elas percebam a diferença entre os objetos automatizados e os não automatizados. Utilize aparelhos da sala de aula, da escola, de casa para ajudar na discussão. Uma dica é observar os aparelhos que façam “algo” a partir de um comando humano. Aparelhos que necessitam do nosso trabalho braçal, geralmente são mecânicos.



Já existem os robôs domésticos, que são aqueles que utilizamos em nossas casas como os aspiradores robóticos, limpadores de piscina, varredores, limpa vidros e outros. Alguns robôs de vigilância também podem ser considerados domésticos.

Existem robôs médicos, que são utilizados em cirurgias. Eles podem ser muito mais precisos no sentido de não tremerem as mãos, como pode acontecer com um cirurgião humano. Podem ser utilizados no manuseio de pacientes, locomovendo-se se necessário.

Outro tipo de robô é o de serviço, que pode ser de coleta de dados ou feitos para mostrar tecnologias, ou ainda podem ser utilizados em pesquisas. Sempre que um robô não se enquadrar em outras classificações pode ser considerado um robô de serviço. Os robôs militares são utilizados para desarmamento de bombas e para transportar drones.

Nos EUA já está circulando em caráter experimental o **carro autômato da Google** que não necessita de motorista. Ou seja, tudo aquilo que o homem precisa fazer para dirigir um automóvel e que não será mais necessário em futuro muito próximo.



Divulgação / Google

Este é um exemplo de uma evolução tecnológica que poderá dispensar, em grande parte, a participação humana direta. Ou seja, foi dado “inteligência” para algo que só era mecânico.

Lembrem-se que os equipamentos inteligentes são aqueles que possuem algum software, que são programas de computador, desenvolvidos por alguma pessoa com uma determinada função. Por exemplo, os jogos, os editores de texto e os aplicativos.

Esses programas de computadores, quando são inseridos nos aparelhos, ajudam a torná-los autônomos. Por exemplo, um micro-ondas que contabiliza o tempo que desejamos que ele aqueça um alimento.

Podemos pensar que hoje em dia alguns empregos estão sumindo e funções que antes eram realizadas por pessoas hoje são realizadas por robôs.

Porém temos que pensar que toda essa evolução tem um lado muito positivo. A facilidade das coisas, o ganho de tempo na vida das pessoas, a segurança proporcionada e vários outros fatores que melhoram a vida de todos fazem com que tenhamos um ganho com essa evolução.

Estamos rodeados de dispositivos que possuem programas embutidos para que se tornem mais inteligentes:

- TVs que desligam automaticamente depois de um tempo programado,
- Irrigadores de plantas que ligam e desligam automaticamente quando a planta está precisando de água,
- Carros que não precisam mais de motoristas,
- Limpadores de fundo de piscina, que ficam submersos andando de um lado para o outro automaticamente até que o piso da piscina fique limpo.



PARA REFLETIR

Vocês acham que um carro autônomo, sem motorista, poderá ajudar as pessoas?



PARA O PROFESSOR

Aqui se espera que os alunos abordem a questão da acessibilidade de deficientes visuais, físicos, analfabetos etc.



Enfim, ainda teremos muitas invenções e evoluções respectivas para experimentar.

Agora vocês já conhecem a palavra automação e exemplos que estão ao nosso redor, inventados para diminuir a participação da “mão humana”. Normalmente a automação possui programas de computador para que tudo funcione corretamente.

A automação diminui custos, acelera a velocidade com que os homens podem fazer as suas tarefas, ajuda na segurança das pessoas, diminui os desgastes físicos das pessoas e aumenta a quantidade de tarefas executadas. Ou seja, são técnicas que podem ser aplicadas em uma determinada tarefa humana com o objetivo de torná-lo mais eficiente.

Uma fábrica de automóveis que pode usar robôs para fazer a pintura dos carros ao em vez de pessoas. Com isto as pinturas vão ser feitas mais rapidamente, com mais perfeição e as pessoas não sofrerão com os efeitos químicos das tintas. Dessa forma a fábrica será mais eficiente e lucrativa, além de se preocupar com a saúde de seus funcionários.

Ainda dentro das fábricas de automóveis, podemos citar outras áreas que possuem automação. Atualmente elas possuem muitos robôs e equipamentos inteligentes que agem por si só, pois foram programados para fazer determinada função: alguns pintam o automóvel, como já foi mencionado, outros testam as luzes do carro de forma automatizada e verificam se o motor não está emitindo muita poluição, tudo sem ou com pouca intervenção humana. As fábricas de automóveis são um bom exemplo do progresso de automação no Brasil e no mundo.

A automação possui uma outra característica bastante importante que é o aprendizado que as máquinas adquirem quanto mais a usamos. Um robô, por exemplo, que faz a pintura das peças dos carros pode errar algumas vezes até que ele mesmo ou com a ajuda de um ser humano possa se programar para não errar mais. Daí para frente o robô não irá mais cometer o mesmo erro. Enquanto que para um ser humano, isto é mais difícil. Podemos estar cansados ou adoentados, e o erro aparecerá mesmo depois que já aprendemos o trabalho. Em compensação nós temos o poder do improviso, ou seja, um robô pode travar caso ele se defronte com um problema que não havia sido previsto. Já o ser humano poderá improvisar e tomar uma atitude, mesmo que ele nunca tenha passado por aquela experiência.



PRATICANDO

Ao longo dos tempos, o homem vem desenvolvendo soluções para facilitar suas tarefas e ainda trazer mais segurança às pessoas. Converse com seus amigos e discutam o que ainda poderia ser criado para nos ajudar em tarefas do dia a dia. Pensem em tarefas repetitivas que poderiam ser substituídas por uma automação eficaz.

Cite também os pontos positivos desta nova automação que você está propondo e se tiver pontos negativos. Soltem a imaginação e vamos criar soluções para o nosso dia a dia. Vamos pensar em criar soluções nunca antes cogitadas e, porque não, novas saídas para velhos problemas!



PARA O PROFESSOR

Aqui o professor deverá levantar com os alunos a diferença entre mecanização e automação. A mecanização é apenas motorizar, dar um movimento às coisas. Automação possui inteligência artificial, por exemplo, o que é computadorizado e consegue distinguir algo, como a escada rolante que diminui a velocidade se entender que não há ninguém a subir ou descer.

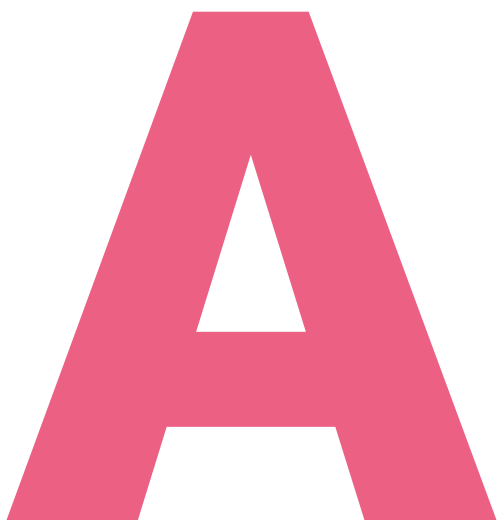


1.4

Automatizando uma catapulta: exercitando a automação



Pixabay.com



Alguém sabe em detalhe o que é uma catapulta?

Não temos certeza quando surgiram as catapultas. O que se tem notícias é que elas foram usadas pelos antigos gregos e, posteriormente, durante o Império Romano. Essas engrenagens eram usadas para arremessar pedras contra os inimigos e serviam como arma de defesa. O homem mecanizou a catapulta, pois dela dependiam para que as pedras fossem arremessadas. Ainda não havia automação.

O homem mecanizou a catapulta, pois dependiam delas para que as pedras fossem arremessadas.

A catapulta acumula energia para que seja toda liberada de uma única vez!

Atualmente a ideia de catapulta ainda é usada para automatizar várias tarefas humanas. Por exemplo, as montanhas russas de parque de diversão ou lançamento de aviões de navios porta-aviões que possuem pouco espaço para decolar.

Vamos colocar a mão na massa e criar uma catapulta com elásticos e lápis de cor?

Com a catapulta vamos entender melhor o processo de mecanização, onde o elástico será a nossa energia. Ao em vez de arremessarmos algo com a força de nossas mãos e dedos, iremos usar a energia do elástico para o arremesso.

Para construir sua catapulta de brinquedo, você pode consultar este vídeo no YouTube e as informações a seguir:

<https://www.youtube.com/watch?v=1Z5bNWvXI34>



Wikipedia

Réplica de uma catapulta da Idade Média



Instruções:

Você vai precisar de: 7 lápis de cor do mesmo tamanho e 12 elásticos de escritório.

1. Vamos fazer um triângulo de lápis juntando as pontas dos lápis e um elástico para a fixação. Passe o elástico até que as pontas fiquem unidas com pouca folga. Passe o elástico diversas vezes em um sentido e depois mude o sentido para que a fixação fique bem firme, conforme imagem.
2. Depois que você terminou o primeiro triângulo, vamos iniciar o segundo triângulo. Deixe o primeiro triângulo na horizontal e coloque o segundo triângulo na vertical, conforme a figura a seguir.
3. Após a fixação dos dois triângulos, vamos inserir dois lápis partindo do vértice de um triângulo até o centro do segundo triângulo. Deixe uma ponta do lápis para fora para usarmos posteriormente, conforme a imagem.
4. Depois fixamos o segundo lápis que também irá partir do mesmo vértice do primeiro lápis até o centro do segundo triângulo, conforme a próxima figura:
5. No desenho anterior já temos a base da catapulta pronta, agora vamos inserir os elásticos que darão a força de arremesso. Ou seja, aí entra a automação do equipamento. Agora pegue dois elásticos e com um nó na ponta de cada um deles, faça uma argolinha do tamanho da circunferência de um lápis e insira em cada ponta de lápis que ficou.
6. Agora é só você pegar outro elástico para unir as duas pontas. Se preferir pode usar também um pedaço de couro para criar o lançador.

E, agora, é só testar sua catapulta com um papel dobrado em forma de V. Assim você tem, em mãos, um sistema automatizado de lançamento de pequenos objetos.



ATENÇÃO!

Vocês perceberam que em cada comando executado, cada elástico colocado, cada passo que vocês estão dando para construir a catapulta, vocês estão programando um sistema automatizado?



1



2



3



4



5



6

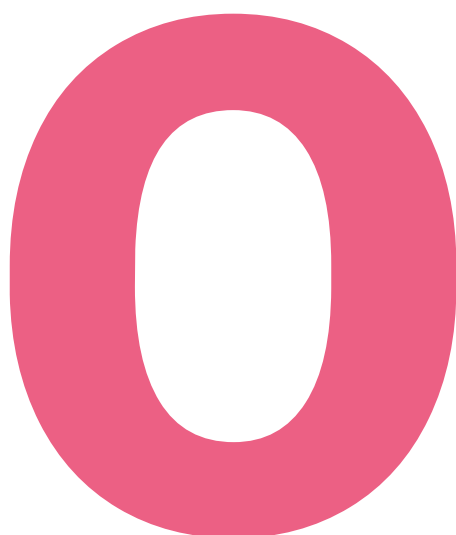


1.5

Onde os robôs podem ser utilizados?



Wikipédia



Os robôs saíram da ficção científica para o cotidiano da vida moderna. As áreas em que os robôs são utilizados são inúmeras. Podemos considerar os robôs domésticos, utilizados em casa, como aspiradores de pó e cortadores de grama robóticos. Esses robôs podem cuidar do jardim, limpar piscinas e até vidros. Aliás cada vez mais as pessoas esperam por robôs que possam realizar o maior número de atividades domésticas possíveis.

A área industrial é a que mais utiliza robôs para auxiliar em inúmeras funções. São muito utilizados nas indústrias automobilísticas, são também utilizados no transporte automatizado e veículos

para transporte de carga. Nas linhas de produção realizam funções que seriam muito perigosas para os humanos, como transportar vidros para a montagem de automóveis.

Não há números precisos, pois há muitos formatos possíveis, mas estima-se hoje que existam, ao menos, dois milhões de robôs, que realizam o trabalho de milhões de pessoas. Muitas destas tarefas realizadas por robôs são prejudiciais à saúde dos seres humanos; outras significam simplesmente a troca de pessoas por robôs.

A Federação Internacional de Robótica (IFR, da sigla em inglês) estima que, em 2018, haja 2,3 milhões de robôs em operação nas indústrias.

Apesar de novos empregos estarem surgindo também em consequência da tecnologia, não podemos esquecer que os robôs tornam a indústria mais lucrativa. Os robôs não recebem salários, não tiram férias e nem adoecem.

Cada vez mais os robôs estão sendo utilizados na área da saúde em benefício do homem. Por exemplo: cadeiras de rodas automatizadas, apoio a idosos e próteses para amputados, cirurgias com ajuda de robôs.

Apesar de novos empregos estarem surgindo também em consequência da tecnologia, não podemos esquecer que os robôs tornam a indústria mais lucrativa.

**ROBÔS EM OPERAÇÃO** Em milhares de unidades

País/região	2014	2018	variação %	
China	189,3	614,2	224	<div></div>
Brasil	9,5	18,3	93	<div></div>
República Tcheca	9,5	18,2	92	<div></div>
Índia	14,3	27,1	90	<div></div>
Tailândia	23,8	41,6	75	<div></div>
Coreia do Sul	176,8	279	58	<div></div>
Taiwan	43,4	67	54	<div></div>
Reino Unido	16,9	23,8	41	<div></div>
América do Norte	236,8	323	36	<div></div>
Alemanhã	175,7	216,8	23	<div></div>
Itália	59,8	67	12	<div></div>
Espanha	27,9	29,5	6	<div></div>
França	32,2	33,7	5	<div></div>
Japão	295,8	291,8	-1	<div></div>

Um exemplo, é a Nadine, trata-se de “uma” robô (sua aparência é feminina) que foi criada na Universidade de tecnologia de Nanyang em Singapura. Foi feita para reconhecer pessoas com que já teve contato e recordar das conversas que teve com elas. É um robô sociável com diversos sensores para agir de maneira semelhante ao ser humano.

Conheça Nadine aqui: <https://www.youtube.com/watch?v=cvbJGZf-raY>

Na medida em que a população mundial envelhece, os robôs sociáveis podem auxiliar muito fazendo companhia e cuidando de idosos.

Outras formas de utilização de robôs na medicina são propiciadas para que se realizem cirurgias à distância. Cirurgias delicadas que necessitam de extrema precisão de movimentos e já existem robôs cirurgiões.

Na área militar os robôs também são utilizados para os sistemas de monitoramento aéreo. Desde 2011 vários países utilizam robôs em operações militares. Os aviões-robôs, por exemplo, são capazes de transmitir imagens ao vivo de áreas onde se quer monitorar. Enfim, os robôs estão a cada dia mais presentes em nossas vidas, e este processo não deverá cessar.

Os robôs industriais são a mais importante categoria de robôs da atualidade e, por mais de cinquenta anos, eles ajudaram humanos a fundir, pintar, montar, selecionar, inspecionar e testar produtos. Um milhão e seiscentos mil robôs industriais estão ativos em fábricas ao redor do mundo, a maior parte deles alocada na indústria automotiva e na Ásia.

Na Coreia do Sul, em 2013, existiam 437 robôs industriais instalados para cada dez mil empregados. Nos Estados Unidos eram apenas 152 e no Brasil, menos de dez robôs para cada dez mil trabalhadores. O Japão é líder mundial na automação da indústria automobilística, com mais de 1.500 robôs por dez mil funcionários.

**SAIBA MAIS**

Confira também matéria da revista **Veja** a respeito:

Conheça os 10 países mais robotizados do mundo

Liderados pela Coreia do Sul, países asiáticos se destacam no ranking

Link para a matéria:

<https://veja.abril.com.br/tecnologia/conheca-os-10-paises-mais-robotizados-do-mundo/>



Robôs possuem um papel fundamental na manufatura de bens de consumo como carros, alimentos, embalagens etc. Sua importância cresce de forma acelerada, em taxas quase exponenciais, em indústrias multibilionárias, das áreas de logística, farmacêutica e eletrônicos.

Uma nova geração de robôs extremamente sofisticados será responsável pelo aumento de competitividade dessas indústrias.

Confira robôs da KUKA industrial soldando o chassi de modelos BMW Série 3 em sua fábrica na Alemanha.

A Foxconn, uma das empresas responsáveis pela fabricação dos produtos Apple, anunciou planos de substituir 30% de sua força de trabalho por robôs em cinco anos. A inteligência artificial e os avanços em robótica estão trazendo à luz uma nova geração de robôs industriais extremamente versáteis. Esses avanços estão redefinindo o que entendemos por automação.

Esses robôs são mais seguros, baratos, fáceis de programar e foram planejados para trabalhar lado a lado com humanos. Estamos em transição para uma era na qual os robôs começam a ter mais importância que trabalhadores de carne e osso. Em breve, eles ocuparão a maior parte dos postos de trabalho.

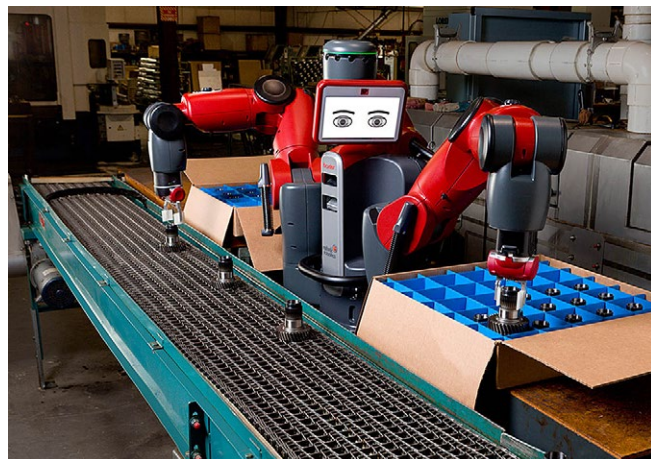
Um exemplo disso é o fato de a Amazon - a maior companhia de comércio eletrônico do mundo -, recentemente ter adquirido a Kiva Systems por quase US\$ 800 milhões. A Kiva fabrica robôs que auxiliam varejistas na automação de seus centros de distribuição. Em outras palavras, fazem o trabalho que humanos faziam há apenas alguns anos.

A Amazon já utiliza mais de 15 mil robôs em seus centros de distribuição nos EUA. É impressionante vê-los em ação e compreender como eles afetam a precisão e velocidade das entregas, colocando a empresa muito à frente de seus concorrentes. Hoje, ela consegue entregar produtos em apenas algumas horas nos EUA. Analistas acreditam que a automação industrial e os baixos custos de energia farão com que as fábricas voltem para os Estados Unidos. Aparentemente, isso já está acontecendo, pois, companhias como GE e Apple voltaram a fabricar alguns de seus produtos nos EUA.



Divulgação / BMW

Fábrica da BMW em Leipzig, na Alemanha.



Divulgação

O robô industrial Baxter pode ser programado facilmente para executar quaisquer tarefas.



SAIBA MAIS

Confira no YouTube o Centro de Distribuição da Amazon que já opera com a logística de robôs: : <https://www.youtube.com/watch?v=1-KS0-xlCks>



Até descobertas científicas!

Não é só em indústrias pesadas que os robôs prometem uma revolução. Em 2009, Adam, um robô cientista desenvolvido por cientistas das universidades de Aberystwyth e Cambridge, tornou-se a primeira máquina a fazer descobertas científicas sem o auxílio humano. Seu par, Eva, é responsável por automatizar o planejamento posterior da descoberta de novos fármacos.

Na medicina, uma nova geração de robôs-cirurgiões permite que médicos façam intervenções muito menos invasivas do que se ousaria sonhar no início do século passado. O robô Da Vinci XI, por exemplo, enxerga o corpo humano em 3D com alta definição e permite ao médico operar com instrumentos de destreza superior às de mãos humanas.

O cirurgião controla o Da Vinci XI, que traduz os movimentos das mãos do médico em movimentos mais precisos nos braços mecânicos dentro do corpo do paciente. A tecnologia permite que o cirurgião realize procedimentos complexos ou de rotina por meio de aberturas mínimas, similares à tradicional laparoscopia.

Da previsão para a realidade

Nos anos 1960, os desenhos animados na televisão dos Jetsons fantasiavam um futuro com carros voadores e com a Rosie, a empregada robô. Cinquenta anos depois, o quão próximos estamos dessa utopia futurista imaginada pelo desenho animado?

Confira uma comparação entre a tecnologia dos Jetsons e a que existe, de fato, nos dias de hoje. O vídeo foi preparado pela Escola do Futuro | USP para a formação de professores do Projeto Entremeios - São Bernardo do Campo: https://www.youtube.com/watch?v=BpC3U_x6c6k

A verdade é que muitas previsões já se tornaram realidade.

Temos telas de LCD (em inglês, liquid crystal display) em todos os lugares, máquinas de vender bebidas automatizadas, videoconferência, carros voadores e, no lugar da Rosie, aspiradores de pó autônomos e outros objetos similares.

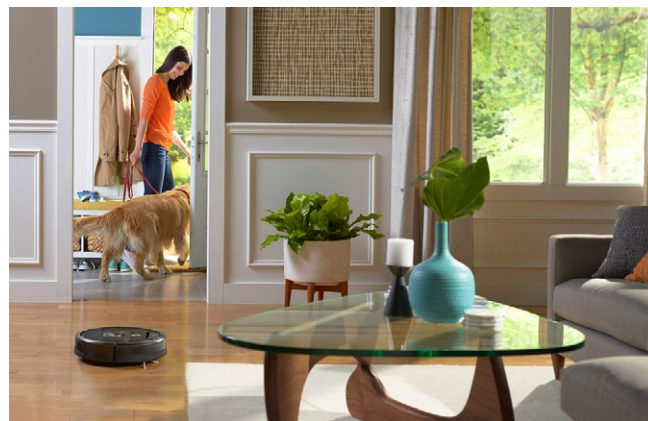
O Roomba, desenvolvido pela iRobot, pode não parecer atraente em um primeiro momento, mas, junto com seus companheiros Scooba e Mirra, está simplificando nossas vidas e deixando nossas casas mais limpas. O pequeno robô vendeu mais de dez milhões de unidades só na última década.

Nos últimos cinco anos tivemos uma explosão na popularidade dos pequenos drones, que são veículos aéreos não tripulados. Eles são, atualmente, a face mais visível da robótica em nossa sociedade. Drones são geralmente equipados com uma câmera de alta resolução que permite transmissão das imagens em tempo real.



O robô-cirurgião da Vinci XI.

Divulgação



Robô Roomba

Divulgação



Empresas como a chinesa DJI estão revolucionando a forma como fazemos coberturas jornalísticas, casamentos, esportes radicais, comerciais, entrega de pizzas ou até mesmo como vendemos imóveis. Um drone moderno, equipado com uma câmera 4K, custa menos que o aluguel de uma hora de um helicóptero.

Entretanto, a utilidade dos drones é muito mais ampla que simplesmente gravar vídeos. A startup Flyability criou uma máquina impressionante para auxiliar missões de busca e resgate em áreas atingidas por desastres naturais. O drone Gimball é envolvido por uma gaiola esférica que protege suas hélices de pessoas e objetos (e vice-versa), permitindo a um operador utilizar métodos de voo semelhantes aos de insetos para ajustar sua trajetória. Com isso, ele pode entrar em lugares de difícil acesso. De Amsterdã a Teerã, drones estão sendo testados para atuar em diversas situações emergenciais: de reverter paradas cardíacas até salvar vidas em casos de afogamentos.

Drones certamente modificarão toda nossa infraestrutura de logística. A Amazon, por exemplo, já anunciou o Prime Air, um serviço que pode entregar encomendas em sua casa em apenas trinta minutos. Embora muitos tenham denunciado o vídeo como ação de marketing, o principal executivo da Amazon, o CEO Jeff Bezos, confirmou que a tecnologia está pronta e que apenas aguarda aprovação de órgãos reguladores para ser lançada comercialmente.

Enquanto isso, a DHL já começou a entregar remédios via drones na Europa. O governo dos Emirados Árabes Unidos estuda aprovar a entrega de documentos por “quadrotores” ou “quadricópteros”, que são pequenas aeronaves impulsionadas por quatro motores.

As empresas Google e Facebook já estão testando projetos que empregam drones com longa autonomia a altas altitudes para transmitir o sinal de internet para todo o mundo, de forma a conectar o restante do planeta ao século 21.

A tecnologia está pronta!

Resta às agências reguladoras aprovar regras simples e que estimulem a inovação, ao mesmo tempo que assegurem nossa privacidade e outros direitos constitucionais. Não será tarefa fácil para a burocracia governamental.

Mesmo assim, acredita-se que, em poucos anos, ao menos nos EUA, viveremos em uma realidade na qual milhares de drones autônomos voarão sobre nossas cidades entregando encomendas, transmitindo Internet e patrulhando nossas ruas.

Carros robôs que dirigem sem a necessidade de um motorista humano deixaram as páginas da ficção científica e pegarão a estrada mais cedo do que imaginávamos. A estimativa é que qualquer residente dos EUA poderá comprar um veículo autônomo por volta de 2020.

Resta às agências reguladoras aprovar regras simples e que estimulem a inovação, ao mesmo tempo que assegurem nossa privacidade e outros direitos constitucionais. Não será tarefa fácil para a burocracia governamental



Amazon Prime Air planeja entregar mercadorias com drones



Nos últimos dez anos, o Google tem sido a empresa de maior destaque a trabalhar na tecnologia. Em testes desde 2009, sua frota é composta por veículos comuns, adaptados para usar sensores de alta tecnologia e algoritmos de inteligência artificial sofisticados. Esses carros totalmente autônomos da Google registraram mais de um milhão de milhas sem qualquer acidente provocado pelos computadores, embora tenha sido registrado um acidente fatal com um carro autônomo da Uber.

Aparentemente, o Google tentou convencer os fabricantes tradicionais de automóveis a utilizar sua tecnologia, mas eles se recusaram. A empresa tomou, então, a iniciativa! Em dezembro de 2014, o Google anunciou o seu próprio modelo de carro autônomo: um simpático compacto com capacidade para duas pessoas, sem volante ou pedais. Esse carro começou a ser testado nas ruas da Califórnia em junho de 2015.

O Google foi o principal responsável por mover a indústria automobilística para a era dos veículos auto dirigíveis. Agora, desde a montadora alemã Mercedes-Benz até a empresa sul-coreana Hyundai e a japonesa Nissan, todos os principais fabricantes automotivos estão testando seus protótipos com diferentes níveis de sucesso.

A Tesla revelou recentemente um novo recurso de piloto automático para seu Model S, que, em breve, será atualizado para que o veículo dirija 90% do tempo sem a necessidade de um humano. O CEO da Tesla acredita que o Vale do Silício será o líder no campo de carros autônomos, pois eles são basicamente um computador sobre rodas com sensores e softwares sofisticados.

O Uber já anunciou planos de, a longo prazo, deixar de ter motoristas e há rumores de que até mesmo a Apple estaria investindo no desenvolvimento de um veículo autônomo para 2020. Faz todo sentido!

O resultado imediato da maciça adoção de carros que dirigem sozinhos será menos tráfego em nossas cidades e estradas. Sensores no interior de cada veículo poderão verificar os padrões de tráfego e automaticamente escolher o melhor caminho para chegar a um destino. Esse tipo de solução - já aplicado a carros comuns - é utilizado com sucesso no Japão há mais de uma década.

Estima-se que veículos autônomos poderiam economizar quase três bilhões de horas improdutivas de deslocamentos para o trabalho. Isso, por sua vez, poderá se traduzir em uma economia anual de quase meio trilhão de dólares por ano, somente nos EUA.

Entretanto, há implicações muito mais amplas para os países que adotarem a tecnologia. Estima-se que os Estados Unidos, por exemplo, poderiam prevenir cerca de trinta mil mortes por ano associadas a acidentes de trânsito, além de reduzir os enormes custos de saúde derivados desses acidentes.



Modelo de carro autônomo do Google

Estima-se que veículos autônomos poderiam economizar quase três bilhões de horas improdutivas de deslocamentos para o trabalho.



Poderá, também, haver enormes consequências para empresas e sociedade quando os carros auto dirigíveis forem a maioria dos veículos nas ruas:

- ➡ Veículos que não falham poderiam reduzir drasticamente a multibilionária indústria de seguros;
- ➡ Humanos poderiam sofrer restrições e até serem proibidos de conduzir automóveis;
- ➡ E, por último, dezenas de milhões de taxistas, caminhoneiros e motoristas particulares perderiam seus empregos.

Em um mundo com veículos autônomos, serviços de compartilhamento de automóveis, como o Uber, nos permitiriam o luxo de não possuir um carro. Poderíamos talvez pagar uma assinatura mensal para usá-los.

Novos modelos de negócio fariam com que a venda e aluguel de automóveis despencassem, afetando as empresas tradicionais. Em paralelo, companhias de petróleo sofreriam pois, veículos autônomos não utilizam combustíveis fósseis. A preferência é por eletricidade e hidrogênio.

Até o planejamento urbano poderá ser afetado, já que edifícios ou casas não precisariam mais de garagens ou estacionamentos para uma enorme quantidade de carros.

O fato é que o desenvolvimento dos carros robôs tem o potencial de transformar a sociedade tal qual a conhecemos. Eles terão um impacto ainda maior do que teve a invenção da linha de montagem pela Ford, no início do século passado.

Obviamente a mudança será gradual, visto que mais de 100 milhões de veículos ainda são produzidos anualmente. Começará esta mudança em 2020 e talvez demoremos mais uns vinte anos para migrar para esse novo modelo.

Veículos autônomos serão a face mais visível da robótica e da inteligência artificial daqui a cinco ou dez anos. Serão tão comuns em 2035 quanto carros com airbags e freios ABS.

Drones militares ou espões

Drones militares, ou Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT), podem ser pilotados remotamente por um humano ou mesmo voar de forma autônoma. Eles são robôs programáveis construídos em muitas formas e tamanhos diferentes e podem ser usados para missões letais e não letais.

VANTs não letais são utilizados para missões de vigilância e reconhecimento. O Global Hawk, por exemplo, é equipado com um radar de alta resolução e com sensores infravermelhos de longo alcance. Esse drone pode analisar até 65 mil quilômetros quadrados de terreno e voar por 24 horas sem se reabastecer.

A espionagem é outra área favorecida pelo avanço exponencial da tecnologia. O nano drone Black Hornet é um minúsculo modelo atualmente em uso por militares e forças policiais. Pesa apenas 18 gramas, não emite quase ruído e é aproximadamente do mesmo tamanho do seu polegar. Ele é chamado de “a menor câmera de espionagem voadora do mundo”.

Em um mundo com veículos autônomos, serviços de compartilhamento de automóveis, como o Uber, nos permitiriam o luxo de não possuir um carro. Poderíamos talvez pagar uma assinatura mensal para usá-los.



E o Black Hornet é apenas o começo. O exército americano já desenvolveu “insetos drones” autônomos que carregam equipamentos de vigilância de alta definição. Eles seriam virtualmente indetectáveis pelos inimigos e poderiam trabalhar em conjunto, como um enxame de abelhas.

Porém, tratando-se de tecnologia militar, é óbvio que as verdadeiras estrelas das forças aéreas mundiais são os drones letais, como os modelos Predator utilizados no Iraque, Iêmen e Afeganistão. Tecnicamente, podem chegar em qualquer parte do planeta, como se fossem um franco-atirador alado, protegido por milhares de metros de altitude. Até Bin Laden o temia. Predators também podem atingir inocentes de maneira letal, já que cada alvo é decidido pelo departamento de inteligência, que, como sabemos, nem sempre faz um bom trabalho.

Tecnologicamente, entretanto, nada se compara à mais recente arma do arsenal americano, o incrível X47B, fabricado pela Northrop Grumman. O bombardeiro silencioso voa sem piloto. Ele tem a capacidade de decolar e pousar em porta-aviões de forma autônoma, sem a necessidade e interferência de operadores. O X47B atinge velocidades subsônicas de até 1.000 km/h.

Em 2030, drones autônomos suborbitais (ou seja, a mais de 50 km acima do nível do mar) e hipersônicos, pois capazes de voar a velocidades de até 21.000 km/h, poderão estar entre nós. A tecnologia avança a passos largos. Nas próximas duas décadas, espera-se que a maioria das aeronaves militares dos EUA seja composta por drones autônomos. Alguns deles serão capazes de transportar armas nucleares e outros poderão decidir atingir um alvo sem a supervisão de um humano.

Quer gostemos deles ou não, os drones militares VANTs começam a mudar a forma como as guerras são conduzidas, por se utilizam das mais sofisticadas tecnologias disponíveis. Muito em breve eles também decidirão quem morre e quem vive no campo de batalha.

Diversas organizações ao redor do mundo temem que a tecnologia esteja deixando o mundo mais perigoso e, desde já, exigem a proibição de robôs assassinos antes que seja tarde demais. O cenário apocalíptico previsto no filme Exterminador do Futuro começa a se tornar cada vez mais possível: um sistema de inteligência artificial altamente sofisticado se torna autoconsciente e, privilegiando sua sobrevivência, pretende lançar uma guerra contra os humanos.

Drones militares são assustadores, porém exterminadores da vida real podem ser muito mais. Os EUA estão liderando o mundo no desenvolvimento de robôs para ajudar e, eventualmente, substituir o soldado no campo de batalha. O cenário vislumbrado pelo último filme da série Robocop, no qual as máquinas patrulham as ruas, parece não estar tão longe de acontecer.

Empresas como a Boston Dynamics, recentemente adquirida pelo Google, desenvolveram uma miríade de robôs militares impressionantes. Recomendamos que você que assista os vídeos aqui indicados (e outros) para perceber como esses robôs estão cada vez mais avançados.

Drones militares, ou Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT), podem ser pilotados remotamente por um humano ou mesmo voar de forma autônoma.



SAIBA MAIS

Assista ao trailer legendado do filme Exterminador do Futuro: <https://www.youtube.com/watch?v=yHlyOLE6YW4>



A começar por Spot, um robô movido a eletricidade do tamanho de um cão de grande porte. Ele pode caminhar de forma autônoma, subir escadas, seguir um humano e ajustar o seu equilíbrio em tempo real. Spot, em teoria, seria um candidato ideal para ajudar soldados no campo de batalha ou patrulhar nossas cidades. Ele não possui, por enquanto, armas instaladas. WildCat é um primo mais velho de Spot, movido a gasolina e projetado para caminhar em todos os tipos de terrenos. Em superfícies planas, ele atinge velocidades de até 25 km/h. Outro modelo, Cheetah, ganharia uma competição contra o famoso ex-velocista jamaicano, o multicampeão olímpico e mundial Usain Bolt, pois esse modelo chega a 45 km/h. Já Big Dog, ou “cachorrão”, foi projetado para transportar equipamentos pesados para soldados.

Finalmente, temos Petman, um robô humanoide que é, provavelmente, o mais assustador que já visto. Sua versão atualizada, Atlas, dá continuidade à evolução tecnológica que criará máquinas semelhantes às do filme Exterminador do Futuro.

Estamos, talvez, a menos de duas décadas de criar um robô humanoide tão ágil e com a mesma destreza de um ser humano. Aliado a algoritmos de inteligência artificial sofisticados, eles provavelmente terão a mesma inteligência que nós até 2050. O tempo dirá se esses robôs se transformarão em nossos aliados ou se terão sido a nossa última invenção.

Recentemente, em 2017, a ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil) regulamentou o uso de drones no Brasil: “As novas regras têm como objetivo garantir a segurança de pilotos e pessoas que estejam em locais próximos a um voo. As normas seguem padrões semelhantes aos estabelecidos em países como Estados Unidos e Austrália, onde há um fluxo ainda maior das aeronaves não tripuladas.”, segundo matéria do G1.*

Estamos, talvez, a menos de duas décadas de criar um robô humanoide tão ágil e com a mesma destreza de um ser humano.



PARA REFLETIR

Será que isto irá realmente funcionar? Teremos que esperar a nossa pizza cair do céu?

Pizzaria de SP faz delivery com drone e entra na mira de Anac e FAB. Em teste, drone entregou pizza de pepperoni em cobertura de Santo André em São Paulo. Donos do estabelecimento não pediram autorização para realizar sobrevoos.

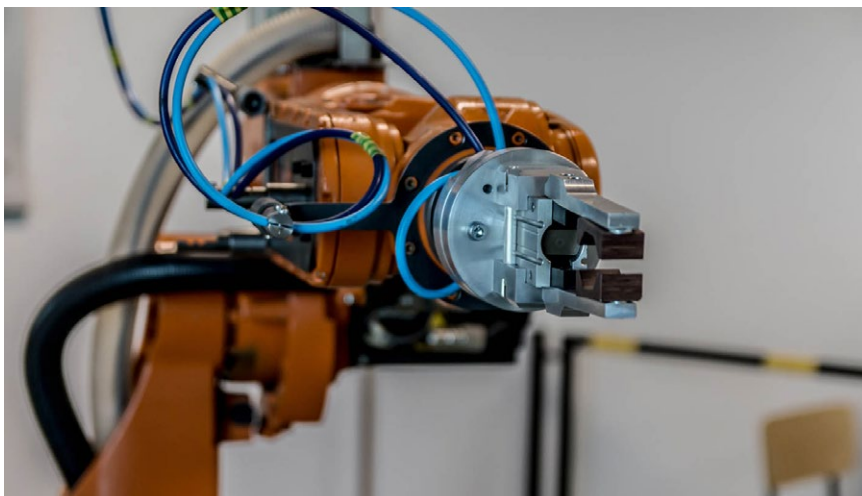
Acesse: <https://www.youtube.com/watch?v=GRf9O0qHaRo>

* Fonte: <https://www.techtudo.com.br/listas/2017/05/drones-no-brasil-tire-suas-duvidas-sobre-as-novas-regras-para-voo.ghtml>
Acessado em 19/07/18.

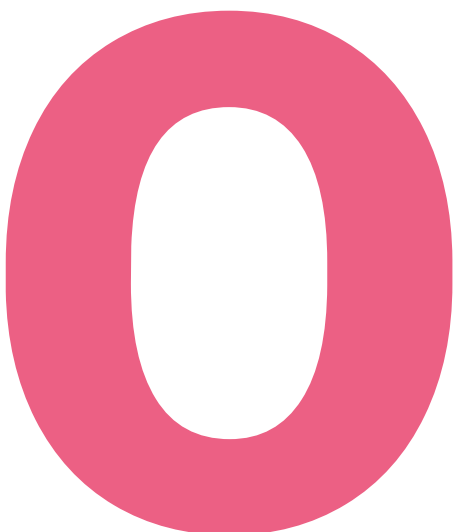


1.6

Componentes de um robô



Pixabay.com



s robôs são formados por vários sistemas, cada um com determinada função:

➤ **Controlador:** É a parte central de um robô que possui um microprocessador e a memória para a execução de seus programas.

➤ **Sensores:** São os componentes responsáveis por detectar sinais como tato, imagens e sons. Os sensores mais comuns são os de toque, rotação, som (microfone), ultrassom, luz, cor, câmera (captura de imagens para processamento).

➤ **Atuadores:** São os motores que podemos

encontrar de diversos tipos mecânicos, elétricos, hidráulicos ou pneumáticos. Normalmente são utilizados para a movimentação dos robôs e de seus manipuladores.

➤ **Manipuladores:** São membros como braços e garras. A variedade de movimentos que um manipulador pode realizar é medida em graus de liberdade. Normalmente possuem um ou mais atuadores em sua estrutura.

➤ **Engrenagens:** São os elementos mecânicos compostos de rodas dentadas. Quando duas engrenagens estão em contato, chamamos a engrenagem que fornece a força de “engrenagem motora”, e a outra, de rotação, será chamada de engrenagem movida. Quando desejamos aumentar a força transmitida pelas engrenagens, a engrenagem motora deve ser a menor. Quando desejamos aumentar a velocidade transmitida, a engrenagem motora deve ser maior que a movida.

➤ **Fonte de energia:** É preciso definir como o controlador e os demais componentes eletrônicos serão alimentados, que tipo de bateria ou gerador serão usados. (No próximo capítulo iremos aprofundar os estudos de como aplicar esta energia elétrica.)

➤ **Fiação:** É utilizado para transmitir sinais entre o controlador, os sensores e os atuadores e também para a alimentação desses componentes.

➤ **Estrutura:** É conhecida popularmente como a “carcaça” do robô. Ela é formada por um conjunto de peças de tamanho, formato e cor diversas, e, em alguns casos, rodas, parafusos e placas. Serve como base para sustentar o controlador, sensores, atuadores, manipuladores, baterias, geradores, fiação, eixos e as engrenagens.

Os robôs são formados por vários sistemas, cada um com uma determinada função.

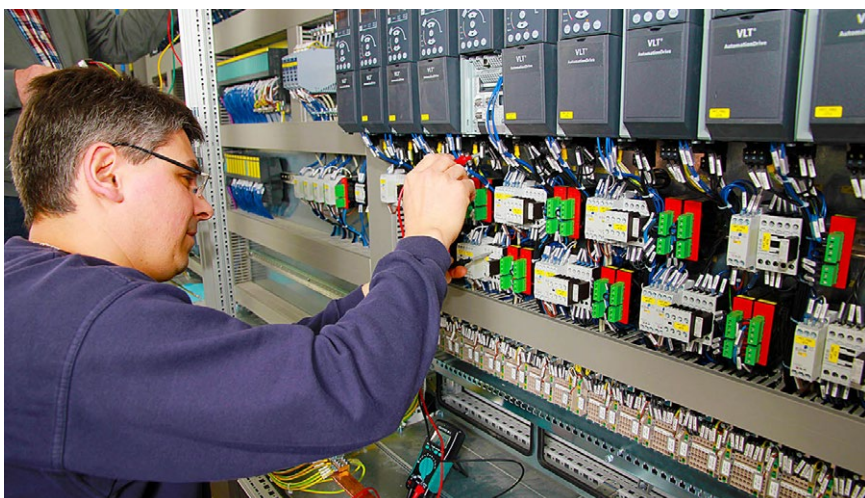


Elétrica para robótica



2.1

Conhecendo a tensão elétrica



pixabay.com



amos conhecer a importância da energia elétrica nas inovações tecnológicas, incluindo a robótica e a internet das coisas (IoT). Entretanto, vamos antes começar falando de parque de diversão. Quem gosta de parques de diversão? Quem tem medo de montanha russa, roda gigante e castelo mal-assombrado?

Agora, vamos agora acrescentar um componente ao tema anterior para enriquecê-lo ainda mais: a energia elétrica.

Nos parques de diversão, encontramos vários exemplos de automação: a maioria de suas atrações é automatizada. A atuação das pessoas para operá-los existe, mas normalmente somente para controlar os brinquedos. Imagine se a roda gigante tivesse que ser movimentada com a força de pessoas? Ou se o carrinho da montanha russa tivesse que ser empurrado por pessoas? Ou se no castelo mal-assombrado tivéssemos que deixar somente pessoas nos assustando?

Esses motores e sistemas que controlam a velocidade e as paradas da roda gigante, a aceleração dos carrinhos da montanha russa e as movimentações dos monstros no castelo mal-assombrado são exemplos de automação. E o quanto ela ajuda na vida das pessoas, tornando os momentos mais divertidos.

As montanhas russas são muito atraentes às crianças e aos jovens de todo o mundo. As mais famosas hoje são as de Orlando nos EUA, onde ficam os parques da Disney e da Universal Studio.

Aqui no Brasil temos também vários lugares que possuem esses gigantes brinquedos, com muita tecnologia. Os mais completos e famosos são o Hopi Hari, localizado no interior de São Paulo, e o Beto Carrero, em Santa Catarina.

Vimos anteriormente que seria impossível tentarmos transportar os carrinhos de uma

Imagine se a roda gigante tivesse que ser movimentada com a força de pessoas? Ou se o carrinho da montanha russa tivesse que ser empurrado por pessoas?



montanha russa manualmente ou mover uma enorme roda gigante sozinhos, não é mesmo?

Para que todos estes sistemas funcionem, precisamos de uma fonte de energia para movimentar os motores, sensores e computadores, que, na maioria dos casos, é a energia elétrica. Essa energia elétrica é a que temos em nossas casas, em nossas tomadas, com a qual ligamos as TVs, micro-ondas, geladeiras, carregadores de celular. Enfim, energia para objetos tão úteis para nós.

O curioso é que só nos damos conta do quanto ela é importante quando ficamos sem ela. Um exemplo típico ocorre em dias de muita chuva: às vezes a energia é interrompida e ficamos sem poder usar todos os aparelhos elétricos. Isso começa para quem mora em prédios, pois, sem elevador, como subir vários andares de escada?

A energia elétrica é muito importante para as nossas vidas. Somos muito dependentes dela. Para a diversão, isso não é diferente. Provavelmente vocês jogam algum tipo de videogame. Para isso vocês devem ligá-lo na tomada não é mesmo?

Quando ligamos o aparelho na tomada, ele funciona pelo fato de passar uma corrente elétrica para ativá-lo. Essa corrente elétrica é originada de uma fonte de tensão, normalmente encontrada em nossas casas na tomada.

Essa tensão pode ser mais forte 220 volts, ou mais fraca, 110 volts, que são os padrões do Brasil e na maior parte do mundo. Os aparelhos eletrodomésticos normalmente trabalham nestas duas modalidades, que são as tensões que eles necessitam para funcionar. Em nossas casas e locais de trabalho, temos tomadas 110 ou 220 volts dependendo da cidade e da instalação elétrica. Assim antes de ligar qualquer aparelho, peça ajuda a uma pessoa experiente para que juntos possam ligar o aparelho na tensão correta pois, caso contrário, ele poderá danificar o aparelho.

Para entender melhor o conceito de tensão elétrica, exemplificamos com a pilha e baterias, que é talvez o gerador de eletricidade que vocês mais conheçam. Desde muito pequenos vocês usam brinquedos que necessitam de pilhas ou de baterias para funcionarem. Elas também possuem tensões e tamanhos diferentes. Observem os exemplos:



Pilhas pequenas (AA) com tensão de 1,5 volt, usadas em brinquedos e controles remotos de TVs



Baterias com tensão de 3 volts usadas em calculadoras e relógios



Bateria com tensão de 9 volts usada em brinquedos e controle remoto de videogames



Bateria de 12 volts, típica de automóveis



PARA REFLETIR

Vocês acham que seria possível conseguirmos construir montanhas-russas tão grandes sem a tecnologia? Como seriam os parques sem energia elétrica?



PARA O PROFESSOR

Aqui se espera que o aluno disserte como seriam os parques sem automação. Vale a descrição de um ou dois brinquedos sem automação e como seriam. Vale também fazer uma comparação com os brinquedos dos parques públicos feitos de madeira ou aço, que não possuem nenhum tipo de automação. E também entender como a energia ajuda para diminuir a interação humana. **SUGESTÃO:** Buscar na internet mais informações sobre os parques da Disney e fazer uma analogia de como seriam os brinquedos sem a tecnologia. Levantar também a questão da energia elétrica e de que precisamos economizá-la. Lembrando que se houver falta de água, como já houve em alguns estados do Brasil, a energia pode faltar.



É muito importante que você ligue o seu aparelho na tensão correta; caso contrário, irá danificá-lo. Normalmente a tensão dos aparelhos vem escrita em suas embalagens ou etiquetas que estão no local onde colocamos as pilhas e baterias ou os cabos que conectamos na tomada.

Geralmente quando ligamos o aparelho em uma tensão maior que estabelecida, queimamos o aparelho. Já quando ligamos em uma tensão menor, ele simplesmente não funciona ou pode se danificar. Isto acontece porque os aparelhos são projetados para utilizar uma determinada tensão e quando inserimos maior sobrecarregamos o circuito fazendo com que os componentes queimem. Quando inserimos menos tensão, os componentes não possuem energia suficiente para funcionar.

Daí a importância de aprendermos sobre tensão elétrica!

Vamos aprender, agora, a acender uma led, que pode ser comprada facilmente em lojas especializadas e, o mais legal, são bem baratas. Leds são mini lâmpadas que consomem pouquíssima energia para acender. Trata-se de um diodo emissor de luz, mais conhecido por sua sigla em inglês LED, derivada da expressão em inglês Light Emitting Diode.

A forma mais fácil de acender um led é com pilhas. Basta ligarmos uma pilha de 1,5 volt a um led que consuma 1,5 volt e teremos o led aceso.

Entretanto, antes de vocês fazerem a experiência, precisamos entender um ponto importante dos leds: eles possuem um lado positivo que representamos pelo **sinal [+]** e um lado negativo que representamos pelo **sinal [-]**. Como nas pilhas, se vocês observarem bem de perto: temos o sinal positivo em um lado da pilha, e o sinal negativo do outro lado. Observem a **figura 1**.

No caso dos leds, fica um pouco mais escondido pois não temos os sinais impressos mais podemos identifica-los facilmente: o terminal mais longo é o positivo e o terminal mais curto é o negativo. Observem a **figura 2**.

Vocês já sabem que tanto as pilhas quanto os leds possuem polos negativos e positivos. Agora vocês já podem ligar o polo positivo da pilha no polo positivo do led e o polo negativo da pilha no polo negativo do led. Se você inverter, o led não irá acender. Observem a **figura 3**.

Para facilitar a conexão, você pode usar um porta-pilha e cabos com garras. Observem a **figura 4**.



Figura 1

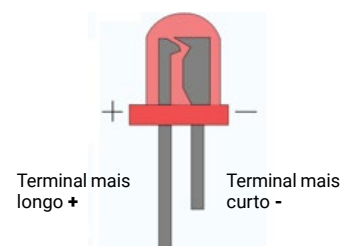


Figura 2

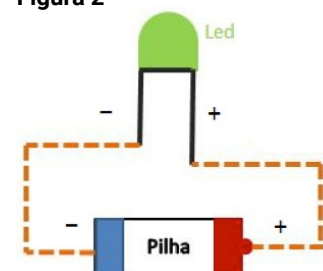


Figura 3



Figura 4



PARA REFLETIR

Refleta com a turma sobre a importância da energia elétrica na vida das pessoas.



SAIBA MAIS

Pesquise com seus colegas de classe formas alternativas de produção de energia e seus possíveis impactos ambientais.



Led com limão!!!

Agora que vocês já sabem acender leds com pilhas ou baterias, acreditariam que podemos acender leds com limões?

Isto mesmo! É possível!

Quando inserimos no limão duas placas de metal de materiais diferentes, terá início uma reação que fará com a energia seja produzida. A energia elétrica gerada pelos limões não é muito grande. Porém é a necessária para que se possa acender um led ou uma calculadora simples. Isto acontece porque o limão e outras frutas possuem alguns componentes químicos, como aqueles contidos nas pilhas, que podem transformar reações químicas em energia.

O QUE PRECISAMOS?

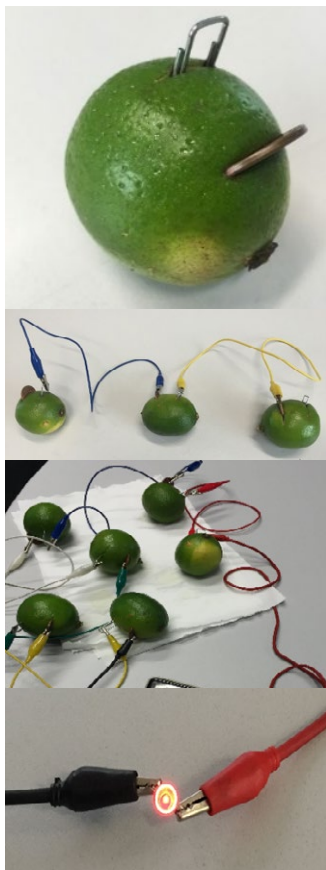
Para fazer esse experimento, é preciso ter os seguintes materiais em mãos:

- ⌚ Seis limões;
- ⌚ Seis moedas de 5 centavos, pois são de cobre
- ⌚ Seis cliques grandes
- ⌚ Sete cabos com garras na ponta
- ⌚ Um led de 1,5 volt

Passo a passo:

1. Amasse os limões, de forma que os gomos sejam rompidos e assim liberem o suco. Isso irá melhorar a produção de energia.
2. Faça pequenos cortes nos limões para inserir uma moeda e um clipe em cada limão, como mostra a figura. Faça isto nos seis limões.
3. Conecte com os cabos a moeda de um limão ao clipe do outro limão. Isto deverá ser feito em todos os limões, criando assim um circuito em série.
4. Depois de todos os limões conectados sobrar uma moeda e um clipe sem conexão, eles serão os polos de nossa bateria. Sendo que a moeda será o positivo e o clipe, o negativo. Basta assim conectar, com o cabo, a moeda ao polo positivo do led e o clipe ao polo negativo do led. Verifique as figuras ao lado.

Se depois de tudo conectado o led não acender, verifique todas as ligações e se persistir, acrescente mais limões até que ela acenda.



PARA REFLETIR

Vocês já foram num parque de diversões?

Conseguem perceber que nos brinquedos dos parques existe mecanização e automação? Comente com sua turma e professor as coisas que vocês consideram ser facilitadas pela automação? O que você antes só poderia fazer com as próprias mãos e agora pode ser feito de forma automática? Já pensou a respeito?



PARA O PROFESSOR

O objetivo desta reflexão é aferir se os alunos entenderam que os brinquedos dos parques de diversão são automatizados. Fazer com que pensem realmente em algo, mesmo que aparentemente impossível, mas que desejassem mecanizar. Aqui a imaginação não tem limites. Essa é uma atividade reflexiva em que o professor deve estimular que os alunos pensem e debatam sobre o assunto. Devem buscar em suas experiências o que já conhecem e trocarem informações a respeito.



A programação para robôs



3.1

Programando robôs: sequências



Pixabay.com

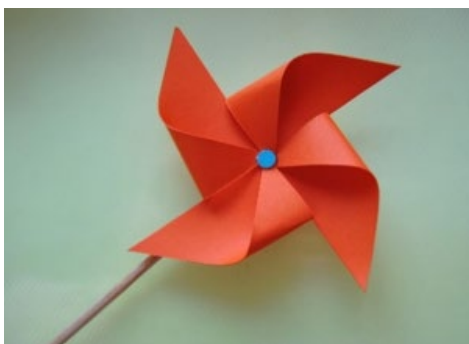


Vocês já perceberam que toda história tem uma sequência com começo, meio e fim? Nas histórias em quadrinhos, por exemplo, não é diferente. As HQs (como são hoje em dia conhecidas) seguem uma sequência muito bem definida. Nos filmes ou séries que vocês assistem também existe uma sequência com começo, meio e fim.

Em nossas vidas não é diferente. Muitas vezes precisamos seguir a sequência correta para que possamos conseguir nossos objetivos. Um passo errado pode colocar tudo a perder! E nesta sequência de ações

precisamos prever as condições que podemos vir a encontrar pela frente.

São essas condições que fazem com que paremos e pensemos se agiremos de determinada forma ou não. Ou seja, tais condições nos induzem a realizar algo de uma forma ou de outra. Um exemplo conhecido por nós é o semáforo de trânsito para pedestre, onde temos que respeitar sua sinalização: se estiver vermelho, não podemos atravessar; apenas se estiver verde, poderemos fazer sua travessia com segurança.



Olhem para o cata-vento que temos na figura a seguir. Você já deve ter visto e até brincado com um. Logo mais iremos montar e brincar com um. Por enquanto olhem para a figura e imaginem. Se tivermos vento o que acontece com o cata-vento? E, se o vento parar, o que acontecerá?

Como na nossa vida e na programação as “condições” e “sequências” são muito importantes, pois elas irão determinar se algo irá ou não funcionar como planejamos.

Muitas vezes precisamos seguir a sequência correta para que possamos conseguir nossos objetivos. Um passo errado pode colocar tudo a perder!



Outro aspecto lógico em relação ao cata-vento é o fato de que precisamos direcionar o cata-vento contra o vento. Se eu direcionar corretamente o cata-vento irá girar; caso contrário, não.

Esse simples pensamento de como posicionar o cata-vento, nos ajuda a desenvolver o raciocínio lógico. O mesmo ocorre no nosso dia a dia. Desde o momento que acordamos até a hora de dormir, tomamos várias decisões lógicas em nossas vidas.

Sequência de comandos

Dentro da programação de qualquer aplicativo ou robô, o programador também precisa seguir exatamente a sequência certa de comandos para que o aplicativo possa desempenhar o esperado. É mais fácil observar isso na sequência com que as telas são apresentadas para os usuários.

Por exemplo, quando entramos no Facebook, a primeira tela é o login e senha. Só depois acessamos seu conteúdo. Quando queremos fazer uma espécie de check-in. Acionamos esta opção e a próxima tela perguntará: “Onde você está?”. Depois o aplicativo nos pergunta: “No que você está pensando?”. Neste momento também posso indicar: “com quem estamos”, “adicionar atividade” e fotos. O desenvolvedor do Facebook pensou nesta sequência de ações para que o check-in funcionasse da melhor forma possível.

Outro exemplo interessante que podemos usar para ilustrar uma sequência de comandos correta e suas condições é a construção e a utilização de um cata-vento. Eles surgiram para ajudar o homem em tarefas que exigiam força. Atualmente, como os moinhos de vento, eles podem transformar a força dos ventos em energia. Há registros de uso de moinhos de vento desde o século 5 no Oriente Médio e, séculos mais tarde, na Europa.

Um dos grandes benefícios desta transformação da energia eólica em energia útil é que ela não agride o meio ambiente, pois trata-se de energia limpa. O cata-vento pode transformar a energia dos ventos em energia elétrica.

O vento é o grande aliado na produção de energia. Podemos afirmar que quanto mais vento há, mais energia produzida. Desta forma podemos concluir que temos uma condição importante para a produção de energia, que é a presença do vento.

Ou seja:

Se existir vento vamos conseguir produzir energia.

Caso não haja, não conseguiremos produzi-la!

Esta estrutura que acabamos de apresentar é um formato usado na programação de aplicativos para computadores e dispositivos móveis. A única diferença é que iremos usar provavelmente as frases em inglês, seguindo o modelo da linguagem de programação escolhida. Um pouco mais à frente iremos praticar e, com certeza, ficará mais fácil entender estes conceitos.



Moinhos de vento em Toledo, na Espanha



Moderno moinho de vento para uso agrícola



Sequência de passos de uma receita

Para exercitarmos a lógica de programação utilizadas nos robôs e também nos dispositivos que operam no mundo da internet das coisas, vamos fazer um pequeno exercício:

Qual seria a sequência para fazer um saboroso lanche, que em São Paulo é conhecido como “bauru”?

A receita original de Pinto Neto, oficializada até por uma lei municipal de 24 de junho de 1998, antes aprovada pela Câmara Municipal de Bauru, consiste em um pão francês com rosbife, fatias de tomate, picles e uma mistura de queijos derretidos.

Verifique as ações básicas que precisamos executar e coloque-as na ordem correta para que o bauru seja preparado com sucesso.

Notem que o lanche possui uma certa ordem dos ingredientes: primeiro o rosbife, depois o tomate e picles e, por fim, o queijo especial derretido.

Precisamos servir este lanche cortado ao meio, pois, assim, duas pessoas poderão saboreá-lo.

Cada ação é representada por uma forma geométrica. Sua tarefa é colocar os símbolos em ordem de execução. Podemos fazer uma analogia das formas geométricas com os comandos de um programa de computador.

Figura	Ação
	Colocar o rosbife
	Cortar o pão. Abrir o pão para que se possa colocar os ingredientes
	Cortar o lanche ao meio
	Derreter o queijo
	Colocar fatias de tomate
	Cortar as fatias de tomate
	Colocar o queijo derretido
	Colocar os picles
	Servir o lanche

Qual seria a ordem correta para a execução do desafio de se montar um bauru? Para tanto, preencha os espaços com os comandos corretos:

--	--	--	--	--	--	--	--



PRATICANDO

Imaginem o que aconteceria no preparo do bauru:

- ⚡ Se não houvesse gás no fogão ou energia para o micro-ondas aquecer o queijo?
- ❄ Se faltasse o tomate na geladeira?
- 🔪 Se, ao em vez da faca, tivéssemos somente uma colher?
- ✈ Se o papel para o avião estivesse molhado?
- 📄 Se ao dobrar, nós errássemos o meio da folha?

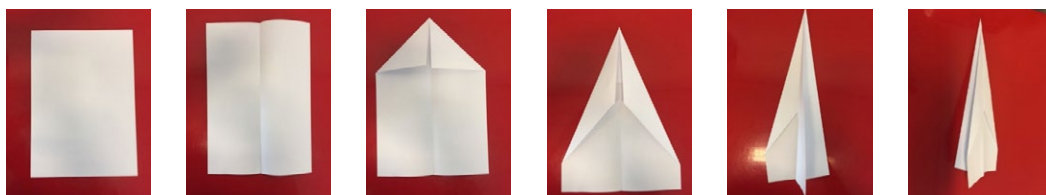
Vocês conseguem prever o que aconteceria?



Algoritmo para construção de avião de papel

Seguindo o mesmo raciocínio, que tal construirmos um avião de papel?
A ideia é a mesma!

Vamos precisar seguir a ordem correta das ações – um algoritmo – para que possamos atingir o nosso objetivo, que é a construção de um avião de papel.



Comando 1: O primeiro passo é termos uma folha de papel sulfite.

Comando 2: O segundo passo é dobrarmos a folha no meio para que possamos usar a marca da dobra na próxima etapa.

Comando 3: Agora vamos dobrar (conforme a figura), alinhando a dobradura na marca que divide a folha.

Comando 4: Vamos repetir o mesmo processo de dobradura para que possamos montar a base das asas.

Comando 5: Esta etapa irá produzir as asas para o avião. Dobre a folha no meio novamente, seguindo a dobradura do comando 2. Depois construa a asa de seu avião conforme a figura.

Comando 6: Chegamos ao final do processo e seu avião já está pronto. Basta jogá-lo e apostar com o colega qual voa mais longe.

Sucesso?

Nestas duas atividades acima, vocês seguiram uma sequência precisa de ações e provavelmente venceram todas as etapas. Isto fez com que vocês conseguissem sucesso em suas missões. A primeira missão foi fazer um bairão e a segunda, um avião.

Vocês só conseguiram porque não inverteram os passos e não se esqueceram de nenhuma ação. Esta sequência de passos também é conhecida pela expressão “algoritmo”. Na programação é a mesma coisa: a ordem dos comandos e a previsão correta das condições, que inserimos no computador, são a chave para que os programas funcionem corretamente.

Exercitando a sequência correta das ações

Agora o desafio é construirmos um cata-vento!

Sua construção irá nos ajudar a compreender ainda mais a importância da ordem de ações e decisões. Vimos que o cata-vento só irá girar se houver vento.



PARA O PROFESSOR:

Na programação, o conceito é o mesmo: precisamos tentar prever todas as condições para que o programa tenha como executar algo, mesmo que seja uma mensagem para o usuário. Caso contrário o programa poderá dar erro.

Alguns erros nos programas ocorrem porque o programador não conseguiu prever todas as condições possíveis.

Fale com a sala sobre sequência. Pode-se utilizar outros exemplos de sequência, fazendo uma analogia a situação do sanduíche. Pode-se exemplificar com a própria rotina de sala de aula todos os dias: chegar, pegar a agenda, colocar na mesa etc...

Falar também sobre o planejar para que as coisas deem certo. Por exemplo, caso os alunos não arrumem seu material corretamente, observando o horário de aulas, não levarão os livros certos para as aulas do dia. Consequentemente, as coisas não sairão como deveriam.

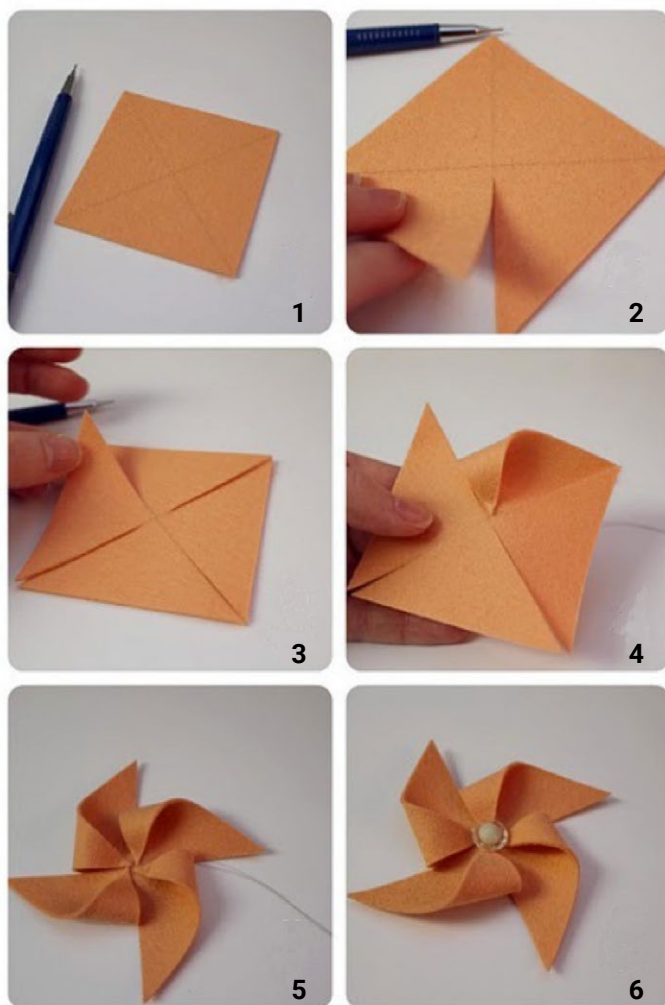


Um cata-vento é muito legal e bem fácil de fazer. Você nem precisa ter muita habilidade com trabalhos manuais ou artesanatos.

Você vai precisar de:

- Cartolina colorida
- Tesoura
- Cola de bastão
- Lápis com borracha na ponta
- Alfinete

Vamos ao passo a passo?



Passo 1: Comece desenhando e cortando dois quadrados idênticos de cartolina. Se preferir pode desenhar ou enfeitar seu cata-vento.

Passo 2: Faça linhas nos dois quadrados de cartolina em direção ao centro, como mostra a imagem. Essas linhas serão nossas guias para cortarmos.

Passo 3: Cole os retângulos de cartolina, unindo os lados sem os desenhos.

Passo 4: Corte agora os retângulos nas marcas que fizemos antes de colá-los.

Passo 5: Junte os quatro cantos para o centro, sem amassar o papel, conforme as imagens.

Passo 6: Agora, precisamos prender os quatro cantos do

cata-vento. Espete um alfinete. Verifique se ele perfurou os quatro cantos, para que fiquem presos.

Ótimo! Seu cata-vento está pronto. Só falta fixa-lo no lápis. Basta perfurar a borracha localizada na ponta do lápis com a ponta que sobrou do alfinete. Atenção, pois se pressionar muito, o cata-vento poderá não girar.



PRATICANDO

Vamos passar por algumas condições importantes na construção do cata-vento:

- Se os dois quadrados não forem idênticos de cartolina, o cata-vento não poderá ser construído.
- Se não tivermos um lápis com borracha, não poderemos fixa-lo.
- Se apertarmos demais o alfinete, o cata-vento também não irá girar.
- Se não houver vento o aparelho não irá girar.

Todos estes “se” são importantes para o sucesso do seu projeto. Na programação ocorre da mesma forma, o programador precisa prever todos os “se”s de seu programa, caso contrário não irá funcionar.



Internet das coisas



4.1

O que é Internet das Coisas (Internet of Things – IoT)



Freepik.com

E

m português “Internet das coisas” ou em inglês, Internet of Things (IoT) é um ramo da tecnologia que tem por base sensores e dispositivos que tornam a comunicação entre as coisas possível. Trata-se de um ramo da tecnologia que vem crescendo acelerada. Há cada vez mais interesse em se investir em “internet das coisas” no topo da transformação digital nos negócios.

É necessário um sistema computacional para que se faça a análise dos dados recebidos e para gerenciar os objetos conectados a essa rede. A IoT pode ser utilizada em

vários setores, tanto para agilizar as atividades da indústria quanto para facilitar o dia a dia das pessoas comuns.

O uso da IoT em nossas casas, por exemplo, é mais do que simplesmente ter um controle remoto da casa. A ideia é torná-la inteligente e proativa. É possível, por exemplo, medir e controlar a luz dos ambientes e gerenciar vagas de estacionamento disponíveis em um prédio de apartamentos.

No agronegócio, produtores podem conectar seus sistemas de irrigação a sensores sensíveis ao clima e à temperatura para controlar a rega da colheita. Podem também monitorar remotamente e em tempo real o processo de plantio. Dessa forma a perda é muito menor. Assim, o sucesso da colheita pode ser mais garantido e os preços e produtos que chegam às nossas mesas podem ser até melhores.

Outro exemplo de Internet das coisas (IoT) é a venda de produtos, que permite monitorar o uso de componentes conectados e prever quando os consumidores necessitarão de reposição de peças. Com esses serviços a empresa consegue estabelecer um monitoramento eficiente para conseguir ser mais competitiva e atender de forma mais eficiente os seus clientes.

Em português “Internet das coisas” ou em inglês, Internet of Things (IoT) é um ramo da tecnologia que tem por base sensores e dispositivos que tornam a comunicação entre as coisas possível.



Muitos serviços de transporte podem ser oferecidos ou melhorados baseados em IoT. Na Europa, por exemplo, os ônibus conseguem cumprir horários certos, com pontos de ônibus inteligentes que exibem os horários de chegada de forma precisa e que atualizam permanentemente os passageiros.

IoT, Inteligência Artificial e outras tecnologias exponenciais

Dentro do universo da internet das coisas e tecnologias emergentes, vamos iniciar pela inteligência artificial, ou IA, ou ainda “cognificação”.

Esta nova expressão pode ser entendida como a habilidade de um computador ou uma máquina executar tarefas comumente associadas a seres inteligentes, como percepção visual, reconhecimento de voz, tomada de decisões ou tradução de línguas.

O avanço do estudo da inteligência artificial está abrindo diversas oportunidades, principalmente quando unimos a Inteligência Artificial (IA) a dispositivos que dão origem a **gadgets** incríveis. Esses gadget ou engenhocas eletrônicas estão alterando nosso cotidiano, trazendo na maioria dos casos benefícios importantes para as nossas vidas e das organizações.

Como exemplo, podemos citar uma blusa que monitora todos os seus indicadores vitais, avisar quando alguns destes indicadores entram em descompasso com o esperado e ainda, com a permissão do usuário, compartilhar essas informações dos seus sinais vitais com outras pessoas conhecidas. Talvez este compartilhamento possa até salvar vidas em uma emergência!

Também já existe a geladeira que te avisa – por intermédio da internet das coisas -, quando um determinado produto está prestes a acabar e que após seu comando. Mais um passo e é essa geladeira poderá até fazer sua compra automaticamente. Neste momento entra a logística das empresas para atender essas novas demandas.

As primeiras iniciativas em IA são datadas da década de 40. As primeiras pesquisas desta incipiente ciência foram desenvolvidas apenas para procurar encontrar novas funcionalidades para o computador, ainda em projeto. Com a Segunda Guerra Mundial, surgiu também a necessidade de desenvolver ampla tecnologia para impulsionar a indústria bélica.

Ao longo das últimas décadas, surgiram várias linhas de estudo da IA. Uma delas é a biológica, que estuda o desenvolvimento de conceitos que pretendiam imitar as redes neurais humanas. Na verdade, é nos anos 60 em que esta ciência recebe o incremento da Inteligência Artificial. Os pesquisadores da linha biológica acreditavam ser possível, máquinas realizarem tarefas humanas complexas, como raciocinar.

Atualmente temos diversas aplicações de IA combinadas com IoT em nosso cotidiano que vão desde os games e equipamentos hospitalares até processos autômatos de logísticas. Existem vários ramos de estudo em sistemas inteligentes, cada um deles se dedicando a um aspecto específico do comportamento humano. Há quem estude robôs e se preocupe com a parte motora.

Atualmente temos diversas aplicações de IA combinadas com IoT em nosso cotidiano que vão desde os games e equipamentos hospitalares até processos autômatos de logísticas.

← GADGET

São engenhocas eletrônicas. “Gadget é uma palavra estrangeira muito presente no vocabulário do brasileiro que vem sendo usada para designar dispositivos eletrônicos portáteis de maneira genérica. Smartphones, tablets, notebooks, HDs externos, carregadores portáteis: todos eles fazem parte do universo definido por esse vocábulo de (possível) origem francesa.”, nos explica o site [Techtudo](https://www.techtudo.com.br/noticias/2018/05/o-que-e-gadget-descubra-o-significado-tecnologico-da-palavra.ghtml).*

* Fonte: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2018/05/o-que-e-gadget-descubra-o-significado-tecnologico-da-palavra.ghtml>
Acessado em 22/07/18



Outras áreas ou produtos estão sendo desenvolvidos com estas abordagens:

- ➊ A da fala, com o objetivo de criar máquinas que possam conversar, entender a língua e seus significados;
- ➋ Videogames desenvolvidos para utilizarem esse tipo de tecnologia, com jogos cada vez mais complexos;
- ➌ Games de futebol, cada jogador tem características muito específicas e próximas às de um competidor real;
- ➍ Máquinas fotográficas que fazem o foco automático no rosto das pessoas ou que disparam ao encontrar um sorriso;
- ➎ Corretores ortográficos dos processadores de texto de computador precisam de um sistema inteligente para detectar que há um problema de sintaxe na frase e oferecer uma possível correção.

Cognificação: afinal o que é isto?

Neste contexto surge a **cognificação**, que “resumidamente **significa adicionar inteligência a qualquer dispositivo que interagimos**”*. Hoje já temos diversos gadgets baseados no IoT, com alguma inteligência artificial. Porém a tendência é que tenhamos uma grande oferta de sistemas inteligentes on demand, para que possamos utilizar nas mais diversas funções, nos ajudando a resolver problemas de forma mais rápida e assertiva.

Tendências tecnológicas

O fundador da prestigiosa revista Wired, Kevin Kelly -, em seu livro lançado em 2017, com o título “Inevitável. As 12 forças tecnológicas que mudarão nosso mundo” - retrata que até podemos comparar as mudanças atuais com a primeira revolução industrial que foi potencializada por uma força artificial chamada eletricidade. Ela – a eletricidade - nos deu acesso a diversos dispositivos que hoje não vivemos sem, tais como: geladeira, televisão e os computadores.

O que estamos presenciando é algo semelhante em relação às inteligências artificiais. Estamos no princípio de um novo paradigma que poderá proporcionar uma nova etapa na evolução da humanidade.

A era de cognificação pode significar uma mudança de como nós resolveremos os problemas. A inteligência artificial estará muito mais presente em nossas vidas convivendo com a inteligência natural em busca de novas soluções.

Dentro desse novo cenário de futuro, Kelly conclui que aquilo que antes era moldado pela eletricidade, será agora moldado pela cognificação. Algo que irá se acelerar, pois diversas tecnologias estão se fundindo para proporcionar novas soluções: Big data, IoT, Neurohacking, Prototipação 3D, Nanotecnologia, Design Thinking, Deep Learning, Cloud Computing.

Uma das características mais interessantes do IA é a capacidade dos sistemas de aprenderem com o uso. Ou seja, quanto mais usamos o sistema mais o sistema se torna eficiente e inteligente. A capacidade de aprender é um grande diferencial da Inteligência Artificial. Esta característica faz com que um sistema computacional se aproxime de nós, seres humanos.

A era de cognificação pode significar uma mudança de como nós resolveremos os problemas. A inteligência artificial estará muito mais presente em nossas vidas convivendo com a inteligência natural em busca de novas soluções.

* Fonte: <https://www.terra.com.br/noticias/dino/cognificacao-e-os-profissionais-do-futuro,653f4dcc46dc6f61a017b07a08f725a7iizca98t.html> Acessado em 17/07/18



A ficção começa a se tornar realidade. Pensar hoje em ter um auxiliar robô não é algo tão distante. Hoje já temos robô que consegue segurar um copo de plástico sem amassá-lo e sem deixá-lo cair no chão, capacidade esta que até poucos anos atrás era impensada, pois os seres humanos precisam usar o tato para executar tal função. O tato é um recurso humano altamente complexo para transformá-lo em um sistema computacional. Robôs podem vir a ser garçons ou entregadores do futuro, pois conseguem oferecer um copo com água e entender um “sim” ou um “não” e até achar uma tomada quando sua bateria estiver descarregando.

Não é difícil imaginar, pela proporção destes acontecimentos tecnológicos, que a grande tendência será a aplicação de IA em conjunto com IoT em grande escala. O que já existe atualmente será certamente aperfeiçoado. Assim, carros serão mais seguros, jogos e filmes cada vez mais reais, sistemas de segurança melhorados. Enfim, o caminho já aberto está nos levando a isto e consequentemente uma invasão de novas startups para suportar toda esta nossa ânsia por novas tecnologias baseadas em Inteligência Artificial estará surgindo.

Não é difícil imaginar, pela proporção destes acontecimentos tecnológicos, que a grande tendência será a aplicação de inteligência artificial em conjunto com a internet das coisas em grande escala.

Robôs IoT e drones já estão em operação

Um exemplo bastante interessante é o da Amazon que já utiliza mais de 15 mil robôs IoT em seus centros de distribuição nos EUA. É impressionante vê-los em ação e compreender como eles afetam a precisão e velocidade das entregas, colocando a empresa muito à frente de seus concorrentes. Atualmente a Amazon é referência em inteligência logística, consegue entregar produtos em apenas algumas horas nos EUA. Enquanto isso a DHL já começou a entregar remédios via drones na Europa.* O governo dos Emirados Árabes Unidos estuda aprovar a entrega de documentos pelos drones.

Nos últimos cinco anos, observamos uma explosão na popularidade dos pequenos drones. Eles são, atualmente, a face mais visível da robótica em nossa sociedade. Drones são geralmente equipados com uma câmera de alta resolução que permite transmissão das imagens em tempo real. Empresas como a chinesa DJI estão revolucionando a forma como fazemos coberturas jornalísticas, casamentos, esportes radicais, comerciais, entrega de pizzas ou até mesmo como vendemos imóveis. Um drone moderno, equipado com uma câmera 4K, custa menos que o aluguel de uma hora de um helicóptero.

A startup Flyability criou uma máquina impressionante para auxiliar missões de busca e resgate em áreas atingidas por desastres naturais. O drone Gimball é envolvido por uma gaiola esférica que protege suas hélices de pessoas e objetos (e vice-versa), permitindo a um operador utilizar métodos de voo semelhantes aos de insetos para ajustar sua trajetória, com isso, ele pode entrar em lugares de difícil acesso.

Google e Facebook, por sua vez, já estão testando projetos que empregam drones com longa autonomia a altas altitudes para transmitir o sinal de Internet para todo o mundo, de forma a conectar o restante do planeta ao século 21.

Grandes bancos de dados digitais

Atrrelado às Inteligência Artificial, drones e outras tecnologias recentes, já existem gigantes bancos de dados que estão sendo alimentados pela internet, com dispositivos IoT, com dados oriundos de fontes diversas, desde o e-commerce até as redes sociais.

* Fonte: <https://canaltech.com.br/carros/dhl-ja-esta-utilizando-drones-para-fazer-entregas-na-alemanha-66531/>



Um grande diferencial corporativo está na capacidade de as empresas atuais em transformar suas grandes massas de dados em informações significativas que possam deixar seus processos mais assertivos e eficientes. Imaginem como pode ser útil às empresas conhecerem, por exemplo, padrões de comportamento de seus clientes para que possam encontrar opções de entregas de produtos que atendam de maneira mais agradável. Todos nós sabemos que é bastante complicado ficar esperando por uma entrega em dias úteis em casa.

Essa extração e análise de dados, também conhecida como mineração de dados ou em inglês de data mining, conectado ao desenvolvimento de relatórios inteligentes conhecidos como business intelligence é um grande diferencial competitivo nos processos logísticos.

Em tempo, a expressão business intelligence tem como tradução literal inteligência de negócios. “O termo Business Intelligence (BI), inteligência de negócios, refere-se ao processo de coleta, organização, análise, compartilhamento e monitoramento de informações que oferecem suporte a gestão de negócios. É o conjunto de teorias, metodologias, processos, estruturas e tecnologias que transformam uma grande quantidade de dados brutos em informação útil para tomadas de decisões estratégicas.”*

Impressão 3D até de peças de avião!

Por fim, uma outra forte tendência tecnológica que está dinamizando os processos logísticos é a impressão 3D. A Boeing, por exemplo, diminuiu em muito seu custo logístico, imprimindo peças de aviões onde ele estiver. Ao em vez de ter que mandar uma peça a milhões de quilômetros de sua fábrica, basta que seja enviado o projeto da peça para ser impresso por qualquer impressora 3D em qualquer outro lugar do planeta.

Para se usar tal tecnologia, basta ter programas de 3D. Por exemplo, a empresa Solidworks encaminha o projeto da peça para que ela seja impressa em outro lugar geográfico do planeta. Assim a impressora 3D divide em camadas, para que seja feito da maneira mais precisa possível. Fazendo uma analogia com impressoras tradicionais, ao em vez de tinta, são usados materiais de plástico. É uma espécie de filamento, conhecido como Acrilonitrila Butadieno Estireno (ABS) ou ácido polilático (PLA).

Impressão 3D em camadas

O processo de impressão possui o seguinte funcionamento:

1. A impressora possui uma superfície plana com vários furos pequenos, no qual o material é depositado em suas primeiras camadas de impressão;
2. O material é aquecido pela impressora e depositado na superfície plana por um bico extrusor, que aplica uma fina camada sobre essa superfície, criando uma base de sustentação para o resto da impressão;
3. O material então endurece rapidamente e as outras camadas de material podem ser depositadas em seguida;
4. A cada nova camada depositada de material, o software da impressora atualiza a imagem do objeto impresso, permitindo que a pessoa que controla a impressão possa acompanhar sua evolução a cada momento e o tempo estimado para a finalização do processo.

Essa extração e análise de dados, também conhecida como mineração de dados ou em inglês de data mining, conectado ao desenvolvimento de relatórios inteligentes conhecidos como business intelligence, é um grande diferencial competitivo nos processos logísticos.



SAIBA MAIS

Até um avião pode ser desenhado no Solidworks.

Entenda melhor como funciona este processo:

<https://www.youtube.com/watch?v=YWqV-K3uPWk>

* Fonte: <https://www.oficinadanet.com.br/post/13153-o-que-e-business-intelligence>



Este tipo de tecnologia vem beneficiando muito a indústria. Até pouco tempo, o desenvolvimento de modelos e protótipos sempre foi um trabalho muito caro, demorado e direcionado à mão de obra especializada, além de ser feito por poucas empresas. Geralmente, o custo para desenvolver um molde é o mesmo de milhares de peças fabricadas a partir desse mesmo molde. Isso encarece muito o custo da indústria, ocupa muito espaço, e, muitas vezes, acaba atrasando o processo.

Gadgets

Gadgets são dispositivos tecnológicos IoT com funções e finalidades diferentes que servem para facilitar o nosso dia a dia. São exemplos típicos de gadgets, os smartphones. Eles surgiram para facilitar a vida das pessoas que os utilizam. Neles você utiliza o telefone, busca na internet, consulta sua agenda, utiliza os aplicativos, tira foto, tudo num único aparelho, em um único IoT.

Também são gadgets os reprodutores de MP3, pequenos dispositivos capazes de armazenar muitas músicas. Quando surgiram, foram muito inovadores, pois as pessoas não tinham como ter uma lista de tantas músicas à disposição para ouvi-las quando desejassem.

Um gadget que está fazendo muito sucesso é o Trackr Bravo. Trata-se de pequeno dispositivo (do tamanho de uma moeda) que tem como função encontrar objetos que podem ser perdidos facilmente como uma chave por exemplo. Ao conectar esse dispositivo ao chaveiro é possível rastreá-lo por meio de um celular.

Os gadgets tem a finalidade de facilitar a vida das pessoas e ajudar a resolver problemas. Contribui também que não haja perda de tempo das pessoas com pequenas coisas. Afinal nos tempos de hoje, o tempo é coisa rara.

Os gadgets tem a finalidade de facilitar a vida das pessoas e ajudar a resolver problemas. Contribui também que não haja perda de tempo das pessoas com pequenas coisas.



SAIBA MAIS

Você conhece os filmes de James Bond?
James Bond já utilizava gadgets em seus filmes desde a década de 1960.

Confira: <https://www.tecmundo.com.br/cinema/88970-veja-gadgets-usados-james-bond-1962-so-video.htm>



4.2

Indústria 4.0



C

omo a evolução tecnológica surge o conceito da Indústria 4.0. O termo teve seu start lançado pelo governo alemão, em uma estratégia para se intensificar a utilização de tecnologias exponenciais.

O termo foi usado pela primeira vez na Feira de Hannover em 2011. Em 2012, o grupo responsável pelo projeto, ministrado por Siegfried Dais (Robert Bosch GmbH) e Kagermann (este vinculado à Acatech, academia alemã de ciência e engenharia), apresentou um relatório de recomendações para o Governo Federal Alemão a fim de planejar sua implantação.

Em 2013 foi publicado, nesta mesma feira, um trabalho final onde se iniciou o desenvolvimento da Indústria 4.0 no mundo. O conceito da Indústria 4.0 ou Quarta Revolução Industrial é um processo disruptivo nos processos que já estamos vivenciando em nosso dia a dia, uma economia com forte presença de tecnologias digitais, mobilidade e conectividade de pessoas, na qual as diferenças entre homens e máquinas se dissolvem e cujo valor central é a informação.

Presenciamos uma evolução exponencial da tecnologia, ocasionando mudanças profundas no mercado de trabalho, economia e nos formatos das empresas. Enfim teremos ganhadores e perdedores. As mudanças ora em curso são tão profundas que, da perspectiva da história humana, nunca houve um tempo de maior promessa ou de potencial perigo.

As tecnologias digitais estão transformando o mundo à nossa volta, as cidades que habitamos, a maneira como estudamos, as formas das nossas comunicações e as economias em que vivemos. Os novos modelos assustam e surpreendem! Precisamos bem conhecê-los.

Indústria 4.0 ou Quarta Revolução Industrial é um processo disruptivo nos processos que já estamos vivenciando em nosso dia a dia: uma economia com forte presença de tecnologias digitais, mobilidade e conectividade de pessoas, na qual as diferenças entre homens e máquinas se dissolvem e cujo valor central é a informação.



Está ocorrendo hoje a fusão de vários ramos da ciência em rápido desenvolvimento e de tecnologias avançadas, tais como:

- Data Science
- IoT
- Impressão 3D
- Gadget
- Design Thinking
- Nanotecnologia
- Sequenciamento de DNA
- Biotecnologia
- Sharing economy
- Crowdsourcing
- Lifestyles colaborativos
- Autonomous Transport
- New energy supplies and technologies
- Inteligência Artificial

A Indústria 4.0 propõe novas formas de produção com o uso de tecnologias emergentes agregadas, o que está impulsionando mudanças significativas na grande maioria dos processos conhecidos.

São pesquisas, abordagens e tecnologias que alteram os formatos já conhecidos por nós de produtos e processos de produção e impulsionam formatos disruptivos com muito mais eficiência.

Resumindo, a Indústria 4.0 propõe novas formas de produção com o uso de tecnologias emergentes agregadas, o que está impulsionando mudanças significativas na grande maioria dos processos conhecidos.

A Indústria 4.0 traz como grandes benefícios a confiabilidade e a eficiência nos processos, consumindo menos energia e entregando produtos com mais perfeição. Para tanto utiliza capacidade de operação em tempo real, virtualização, descentralização, orientação a serviços e modularidade.

O conceito da Indústria 4.0 pode ser usado em qualquer área e por qualquer organização, desde as indústrias tradicionais, como instituições financeiras até ONGs.

Qualquer organização pode se valer destas novas fusões de tecnologia para repensarem seus processos e conseguirem mais eficiência e precisão. Um exemplo bastante conhecido é o Watson da IBM que utiliza a computação cognitiva nos processos de qualquer área.

O Uber pode ser enquadrado nestes exemplos, pois além da mudança do paradigma de taxis no mundo, investiu recentemente no mercado de caminhões, onde já possui sistemas capazes de substituir o motorista.

A quarta revolução industrial está transformando o mundo à nossa volta, as cidades que habitamos, a maneira como estudamos, as formas das nossas comunicações e as economias em que vivemos.

E um indicativo de quão assustador eles são, é a agressividade de seus inimigos.

Analise os duelos entre:

- 🕒 TV paga versus Netflix
- 🕒 Operadoras móveis versus WhatsApp
- 🕒 Redes hoteleiras versus Airbnb

Tentar preservar seus modelos de negócio é inútil! O mercado está buscando outras soluções. Clama por mudanças de paradigmas!

Economia convencional versus economia digital

O Fórum Econômico de Davos, que ocorreu em janeiro de 2016, reuniu os principais líderes mundiais, onde o tema central foi a quarta revolução industrial. Lá foi divulgado um estudo que prevê a perda de 7,1 milhões de empregos até 2020, devido a redundância, automação ou desintermediação. Porém esta perda poderá ser parcialmente compensada pela criação de outros 2,1 milhões de empregos.

A mudança de paradigmas pode ser vista claramente comparado a cidade de Detroit, nos Estados Unidos, há poucas décadas, com o Silicon Valey, nos dias de hoje:

🕒 **Detroit de 1990:** As três maiores companhias automotivas tinham, combinadas, uma capitalização de mercado de 36 bilhões de dólares, receitas de 250 bilhões de dólares e contavam com 1,2 milhão de funcionários.

🕒 **Silicon Valley de 2014:** É hoje o símbolo das novas economias digitais. As três maiores empresas do Silicon Valley tinham um valor de mercado de 1,09 trilhão de dólares, consideravelmente maior! Geravam quase a mesma receita (247 bilhões de dólares), mas tinham cerca de 10 vezes menos funcionários, cerca de 137 mil.

Um caso real de IoT ajudando pessoas

Vamos conhecer um caso real de como drones aliados a dispositivos IoT podem ajudar pessoas a resolver problemas, que antes das tecnologias que temos hoje, seria impensável. Falaremos sobre uma startup que foi concebida por estudantes dentro da Singularity University, no Vale do Silício.

Em um primeiro momento, o objetivo de seus idealizadores era criar uma rede para o transporte de urgências médicas visando ajudar um bilhão de pessoas desprovidas de estradas no continente africano.

Para contextualizar a necessidade, pesquisas indicam que aproximadamente um bilhão de pessoas vivem em áreas rurais que, durante alguns meses do ano ao menos, ficam sem acesso a estradas por danos causados pelas chuvas. Isso dificulta em muito a chegada e saída de amostras de sangue para detecção de HIV.

Com o objetivo de ajudar estas pessoas, os estudantes foram desafiados a idealizarem uma solução para atender a esta demanda. Assim foi desenvolvida uma startup da área logística, extremamente impactante para as pessoas. Teve seus primeiros investimentos e operações testadas na África-subsaariana (aquela situada ao sul do deserto do Saara).

Estudo prevê a perda de 7,1 milhões de empregos até 2020, devido a redundância, automação ou desintermediação. Porém esta perda poderá ser parcialmente compensada pela criação de outros 2,1 milhões de empregos.



Divulgação / Mattemnet



O objetivo lá foi otimizar os exames de HIV da região pois, pelas dificuldades de locomoção nas estradas, seus resultados demoravam semanas e até meses para retornarem. Com isto o combate à doença e o tratamento ficam fortemente prejudicados.

Segundo a startup, o custo unitário seria extremamente baixo: 24 centavos de dólares para se transportar até dois quilos por dez quilômetros. Mesmo tendo em conta a soma de toda a área que se pretendia atender, o custo total não chegaria a um milhão de dólares. Comparando este valor com um investimento padrão de infraestrutura de estradas, obviamente seria algo muito mais viável.

Existem investimentos sendo feitos pelos países em infraestrutura, mas se calcula que serão precisos 50 anos para se conseguir algum resultado no ritmo que estão acontecendo as obras. Daí a importância da tecnologia para encurtar este caminho!

Os testes foram feitos em Lesotho – um pequeno país encravado na África do Sul - onde há apenas oito laboratórios para atender uma população de mais de 16 milhões de habitantes e estimativas que apontam para uma incidência de 1,6 milhão de infectados pelo vírus HIV.

Já foram feitos alguns voos com os drones que diminuíram drasticamente o tempo de espera dos testes, levando amostras de sangue para centros de diagnósticos fora da área de Lesotho, que está extremamente sobrecarregada.

Com este desafio foi desenvolvida a startup chamada Matternet, que já recebeu diversos aportes de investidores e conseguiu colocar seu projeto piloto para funcionar. E o resultado foi sensacional! Observou-se uma solução altamente eficiente, de forma autômata, baseada em tecnologias digitais e que melhorou a qualidade de vida das pessoas de forma rápida a custo baixo.

De forma extraordinária os idealizadores desta startup suportada por tecnologias emergentes desenvolveram e testaram uma rede de transporte, descentralizada, escalável, de baixo custo, baseada em pares, bidirecional, com baixo impacto ambiental e operativa 24 horas em todos os dias com a internet. Enfim, com o uso da tecnologia, uma solução nova para um problema antigo.

Suíça: primeiro país a ter rede de drones

O próximo passo da empresa Matternet é atuar na Suíça, que autorizou os primeiros voos de drones entre hospitais e laboratórios para dinamizar as entregas de amostras. Neste segundo desafio, pretende driblar o trânsito e diminuir, assim, atrasos.

A Suíça será o primeiro país a ter uma rede de drones permanentes voando pelo espaço aéreo urbano, inclusive, perto de aeroportos movimentados.

Esse é um exemplo que como este momento atual - pautado em fusões de tecnologias emergentes – proporcionará novas tecnologias e poderá acelerar o surgimento de soluções inovadoras para ajudar pessoas. Até há pouco tempo, seria impensável uma solução como a propiciada pela empresa Matternet. Hoje já temos tecnologias suficientes para que uma ideia como esta possa sair do papel. Imaginem o que ainda está por vir.

Lesotho, na África, é um exemplo que como este momento atual - pautado em fusões de tecnologias emergentes – proporcionará novas tecnologias e poderá acelerar o surgimento de soluções inovadoras para ajudar pessoas.



Smart City

Um dos assuntos mais comentados nos fóruns mundiais que discutem as eficiências das cidades são as Smart Cities ou Cidades Inteligentes.

Mas afinal o que são Cidades inteligentes? Que benefícios nos trazem?

Até pouco tempo atrás, o conceito de cidades inteligentes fazia parte de um roteiro de ficção científica. A partir do século 21, o avanço tecnológico tem sido muito rápido com inúmeras inovações em diferentes setores culminando na evolução no uso de recursos, mobilidade e serviços.

Embora ainda necessite de um tempo para que seja totalmente viável, as cidades inteligentes integradas por meio das tecnologias de informação e comunicação revelam-se muito necessárias.

Com o progresso mundial, observa-se o aumento de indivíduos e de famílias crescentes nos grandes centros urbanos. Esse crescimento do número de pessoas na área urbana se deve à oportunidade de empregos e de serviços públicos oferecidos.

Todo esse aumento no número de pessoas em áreas urbanas implica em diversos desafios, principalmente onde esse crescimento é desordenado. Esse crescimento gera aumento do consumo de energia, da procura por transporte público, saúde, água e educação, entre outras demandas.

As cidades inteligentes se tornam necessárias, pois serão baseadas em um crescimento planejado e inteligente. Uma cidade inteligente é formada por pessoas que formam uma comunidade que faz um esforço consciente para usar a tecnologia de informação e componentes de IoT, a fim de melhorar a vida e o trabalho dessa comunidade.

A expectativa é que a cidade inteligente seja considerada um espaço inteligente onde as tecnologias se tornem incorporadas em objetos físicos nos locais onde as pessoas vivam e trabalhem. Espera-se que as melhorias introduzidas na qualidade de vida nessas cidades aumentem até a expectativa de vida de seus habitantes.

A integração organizada entre os diversos dispositivos tecnológicos existentes nesses centros urbanos e nas mais diferentes áreas (mobilidade, energética, telecomunicações, serviços públicos e tecnológicos) é de extrema importância. Só assim, essas comunidades poderão usufruir dos benefícios dessas novas tecnologias e assegurar um crescimento futuro sustentável.

Falar em smart cities pode parecer algo muito distante da realidade, porém muitos projetos e serviços já estão sendo desenvolvidos em diversas cidades mundo afora. O objeto é permitir a seus moradores uma vida mais barata, fluída, sustentável e inteligente.

As cidades inteligentes se tornam necessárias, pois serão baseadas em um crescimento planejado e inteligente. Uma cidade inteligente é formada por pessoas que formam uma comunidade que faz um esforço consciente para usar a tecnologia de informação e componentes de IoT, a fim de melhorar a vida e o trabalho dessa comunidade.



Curitiba, Buenos Aires e Songdo: cidades inteligentes

A cidade de Buenos Aires, por exemplo, melhorou muito sua mobilidade urbana e reduziu a emissão de CO2, além de investir em aplicativos que informam a população sobre seus problemas na estrutura urbana.

Aqui no Brasil podemos usar como exemplo a cidade de Curitiba que se tornou referência em mobilidade e urbanismo. Lá foram instalados mais de cem semáforos especiais para pedestres que beneficiam idosos e portadores de deficiências por meio de um simples cartão magnético, o que promoverá facilidade para atravessar as ruas.

Songdo, na Coreia do Sul, é também referência de planejamento urbano. É uma cidade que se denomina “aerotrópole”, expressão utilizada por urbanistas para cidades planejadas para crescerem em volta de um aeroporto. O jornal britânico The Guardian classificou essa cidade como a primeira cidade inteligente do mundo. A cidade vem sendo povoada desde 2011 e seu término está previsto para 2018. Espera-se que até 2020 a cidade tenha 250 mil habitantes. Nela há desde ciclovias até sensores subterrâneos que reprogramam semáforos sempre que necessário. A cidade também reutiliza água oriunda do mar para manter a umidade relativa do ar e não sacrificar água potável.

Copenhague, capital da Dinamarca, conseguiu reduzir o uso de combustíveis fósseis; afinal metade da população utiliza a bicicleta para se locomover.

Assim, hoje, o grande desafio é adequar os orçamentos de cidades e conseguir que as chamadas “políticas públicas” sejam realizadas em prol da população de forma inovadora e inteligente.

Hoje, o grande desafio é adequar os orçamentos de cidades e conseguir que as chamadas “políticas públicas” sejam realizadas em prol da população de forma inovadora e inteligente.

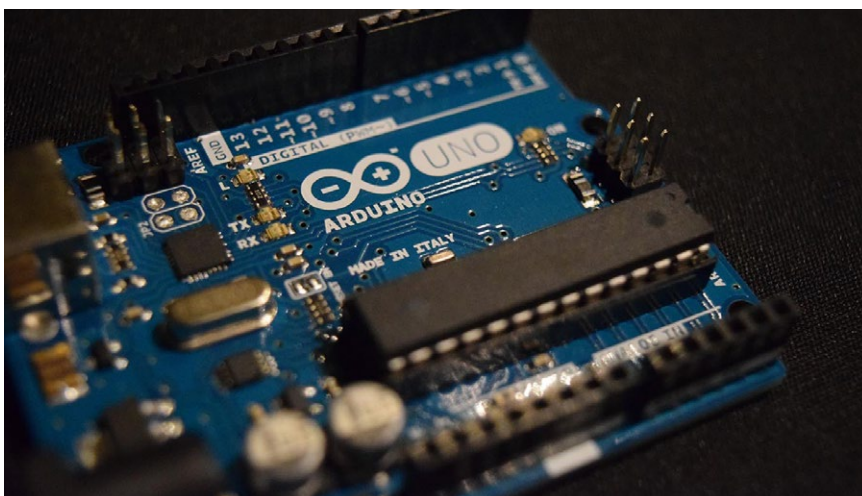


Arduino: primeiros passos



5.1

Arduino, a placa



Pixabay.com

N

este capítulo iremos abordar os primeiros projetos em Arduino, que se trata de uma placa open source direcionada para quem quer iniciar seus primeiros projetos em robótica e internet das coisas. (Open source é um termo em inglês que significa código aberto, ou seja, qualquer pessoa pode acessar os códigos fontes.)

Vamos estruturar o capítulo em lições que serão incrementadas de conteúdos passo a passo, facilitando muito o aprendizado. Iniciaremos pela história do Arduino e, em seguida, rapidamente, serão indicados projetos práticos.

Vamos abordar conceitos de eletrônica e programação, mas sempre de forma simples e altamente didática. A ideia é propiciar e implementar projetos reais que contribuirão para o aprendizado e desenvolvimento do raciocínio lógico, da programação e dos principais conceitos de eletrônica.

Será apresentado um passo a passo para utilizar a poderosa e ao mesmo tempo simples placa de Arduino, colocando a mão na massa em projetos que utilizarão leds, baterias e campainhas.

Novas oportunidades com a inovação tecnológica

Antes de entrarmos no Arduino, é importante falarmos das novas oportunidades que a tecnologia está oferecendo e como isto se aplica. Muito se fala sobre o impacto da tecnologia no surgimento de startups (novas empresas). Mas existe uma questão muito importante e que não podemos deixar de lado: a tecnologia é relativa! Como afirmamos acima, a tecnologia só se é percebida como “tecnologia” para quem nasceu antes dela.

Arduino é uma placa open source direcionada para quem quer iniciar seus primeiros projetos em robótica e internet das coisas.



Quando o fax foi inventado em 1974 e começou a ser usado em larga escala no Brasil, no início de 2000, era uma das maiores invenções nas telecomunicações. Poucos anos se passaram e ele foi aposentado. Hoje, temos gerações nos bancos escolares que nunca viram um fax funcionar e nem sequer sabem o que é. Como este exemplo, podemos citar vários outros. Estamos formando, no ensino médio, as primeiras gerações que já nasceram com a Internet. Elas não tiveram que aprender a usar a Internet, redes sociais fazem parte do cotidiano, estar sempre conectadas está nos seus contextos diários. Estes jovens se desenvolveram com um modelo mental diferente, as sinapses aconteceram de forma diferente em relação às gerações analógicas, nascidas, por exemplo, antes da Internet.

Os novos modelos mentais das pessoas e jovens que estão em sintonia com a evolução tecnológica estão impulsionando o surgimento de novos modelos de negócios. Esses novos negócios são mais ágeis e dinâmicos, com retornos financeiros acelerados, porém normalmente com um tempo de vida mais reduzido.

O tempo de vida destes novos negócios está intimamente ligado às tendências tecnológicas atuais. Alguns anos atrás entramos na onda da mobilidade. Ninguém mais quer estar preso a cabos. Isto gerou uma série de novos negócios ligados a mobilidade. Depois entramos em uma fase dos APPs, onde qualquer jovem pode criar em minutos um aplicativo e talvez ganhar milhões com ele. Agora a fase é dos gadgets, onde o grande desafio é conciliar mobilidade, aplicativos e os gadgets que estão coletando informações, compartilhando em redes sociais e ainda depositando tudo em Cloud.

Uma nova startup que utilize todas essas vertentes da tecnologia irá cair nas graças dos consumidores, sejam eles pessoais ou corporativos. Com isso, sua margem de lucro irá crescer. Examinando esta evolução da forma como lidamos com o dia a dia e tudo que nos cerca, podemos nos atrever a fazer um paralelo com o nosso modelo educacional que não consegue caminhar conforme este novo cotidiano. Seguimos um modelo ultrapassado de transmissão de conhecimentos, totalmente analógico, porém as gerações atuais são cada vez mais digitais.

Analisando um pouco mais estas novas gerações e avanços tecnológicos, precisamos entender que só farão sucesso os projetos que possuírem uma nova “vibe”. Esta “vibe” está presente nas trilologias campeãs de audiência, bem como nas redes sociais e nos games de sucesso. **Pode-se afirmar que se as novas startups não possuírem o “v” de vibração, o “i” de importante, o “b” de belo e o “e” de entretenimento, possivelmente não farão sucesso.** Desta forma podemos concluir que se você está pensando em um novo negócio dentro do mundo tecnológico para as novas gerações, ele com certeza terá que estar alinhado aos conceitos de: Mobilidade, Redes Sociais, Big Data, Internet das coisas, Cloud Computing e até BitCoin. Sem se esquecer de que este novo negócio deverá estar alinhado com a “vibe” das novas gerações.

Quando olhamos para a tecnologia podemos entender perfeitamente que ela altera as nossas vidas muitas vezes aumentando a qualidade. Porém quase sempre cobrando um preço para isto. Este “pedágio” normalmente é financeiro, pois pode afetar outros aspectos. Por exemplo, a privacidade. Hoje sabemos que estar e permanecer anônimo é o grande desafio. Grandes celebridades pagariam fortunas para conseguir um produto ou serviço que pudesse mantê-los anônimos em uma multidão, no shopping ou ainda na praia.

Os novos modelos mentais das pessoas e jovens que estão em sintonia com a evolução tecnológica estão impulsionando o surgimento de novos modelos de negócios.



Marca-passo

Exemplo interessante de inovação tecnológica é surgimento do marca-passo com wi-fi. A primeira geração de marca-passo apenas disparava um pulso elétrico para manter o coração em sua frequência ideal. Depois surgiu a geração de marca-passo que detecta uma irregularidade nos batimentos cardíacos e libera um pulso para estabilizá-lo. Agora estamos presenciando a comercialização de um marca-passo que pode se conectar via wi-fi ao seu médico que poderá monitorar vinte e quatro horas por dia. E, quem sabe, o paciente poderá receber uma ligação de madrugada de seu médico que detectou uma anomalia em seu coração e com isto salvar a vida do paciente, pois o socorro foi feito em um tempo muito pequeno. Porém este mesmo paciente também poderia receber uma ligação, mas neste caso de um criminoso que depois de hackeado o marca-passo, poderá até exigir uma transferência bancária.

É a tecnologia cobrando pedágio nas evoluções. Mas este pedágio não pode e não está impedindo as evoluções tecnológicas. Em consequência, surgem novas startups pois, a cada nova tecnologia, aparecem oportunidades de ganhar dinheiro para utilizá-la.

Tecnologias disponíveis

Vamos abordar as principais tecnologias disponíveis e as oportunidades para novos negócios.

Invariavelmente, quando uma nova tecnologia surge, isso impulsiona a sociedade para a frente. A versão 1974 do primeiro computador pessoal, o nascimento subsequente da Internet, bem como o desenvolvimento da tecnologia celular são, todos, excelentes exemplos. Esses não eram inovações de negócios apenas, mas, sim, os expoentes valiosos que mudaram a sociedade de inúmeras formas.

Essas “tecnologias exponenciais” têm um impacto que vai além da noção limitada de sucesso comercial, ou mesmo, de valor compartilhado. Elas nos permitem fazer mais, aprender mais e ganhar mais do que nunca. Elas transformam nossas maneiras habituais de pensar, se comportar e se relacionar com os outros. Elas fortalecem e enriquecem as vidas de muitas pessoas e não apenas de uma pequena elite.

As tecnologias exponenciais são atalhos rápidos nas transformações sociais. Mas por que?

Dê uma olhada mais de perto nas marcas e plataformas movido à tecnologia que estão provocando manchetes nos jornais hoje: Bitcoin, boom financeiro, CommonBond, Prosper, Airbnb, Tesla, Oculus VR, Wikileaks, de impressão 3-D, crowd sourcing, de financiamento público, peer-to-peer empréstimos. E assim por diante. A aceitação do mercado é apenas a ponta do iceberg. Coletivamente, as tecnologias exponenciais de hoje sugerem uma tendência a uma redefinição social maior.

Porque tecnologias exponenciais são perturbadoras, elas criam reação. Alguns rostos sofridos, ataques políticos e jurídicos de empresas concorrentes, grupos industriais e governos locais e federais. Vejam a disputa política em São Paulo para liberar ou não o Uber. Na verdade, é o medo do desconhecido e um grande jogo de interesses. Pouco se leva em consideração o avanço social.

Essas “tecnologias exponenciais” têm um impacto que vai além da noção limitada de sucesso comercial ou mesmo de valor compartilhado. Elas nos permitem fazer mais, aprender mais e ganhar mais do que nunca.



Há uma consequência importante ao fazer avançar rapidamente a tecnologia. Os computadores vão permitir a inteligência artificial muito mais cedo do que se pensava possível. Sequenciamento genético em larga escala poderá vir a ser o calcanhar de Aquiles do câncer. Vida sintética transformará indústrias inteiras do grosso da população e poderá as revolucionar. Impressão 3D vai virar fabrica ao alcance da mão. Guerras serão travadas com robôs e drones. Ditaduras cairão com as populações se organizando em redes sociais.

A aceitação do mercado é apenas a ponta do iceberg. Coletivamente, as tecnologias exponenciais de hoje sugerem uma tendência a uma redefinição social maior.



SAIBA MAIS

Quando fazemos um pagamento com uma nota de 100 reais, estamos fazendo um pagamento que é rápido, barato, e que não requer intermediários. Rápido, porque o tempo para a transação ser finalizada é o tempo de entregar a cédula ao vendedor. Barato, porque não há taxas nesta transação. Sem intermediários, porque não é necessário que nenhuma outra empresa participe deste processo, nem do lado do comprador, nem do lado do vendedor.

Entender o bitcoin é simples. Ele é uma tecnologia digital que permite reproduzir em pagamentos eletrônicos a eficiência dos pagamento com cédulas descrita acima. Pagamentos com bitcoins são rápidos, baratos e sem intermediários. Além disso, eles podem ser feitos para qualquer pessoa, que esteja em qualquer lugar do planeta, sem limite mínimo ou máximo de valor.

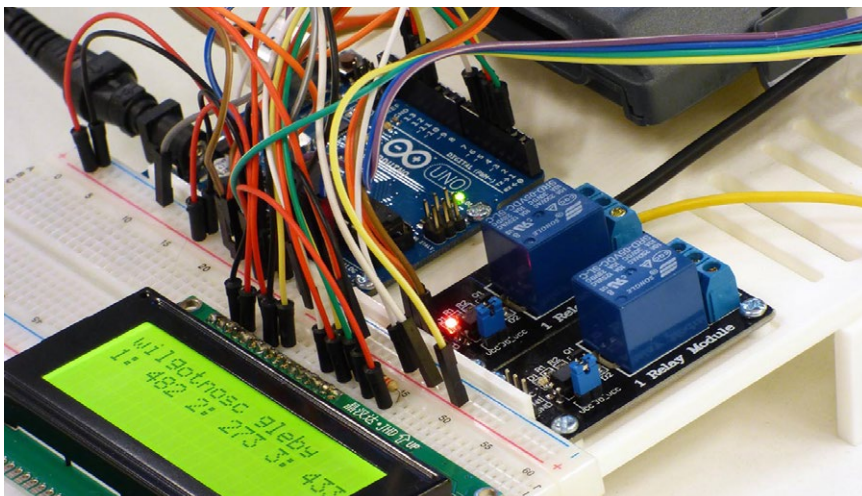
Conheça um dos sites de comercialização de BitCoin no Brasil:

<https://www.mercadobitcoin.com.br/>

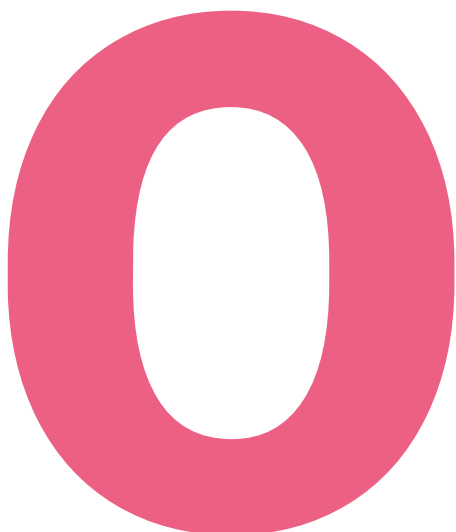


5.2

A placa Arduino



Pixabay.com



projeto da placa de Arduino iniciou-se na cidade de Ivrea, Itália, em 2005, com o intuito de interagir em projetos escolares de forma a ter um orçamento menor que outros sistemas de prototipagem disponíveis naquela época.”, segundo a Wikipédia. “Seu sucesso foi concretizado com o recebimento de uma menção honrosa na categoria Comunidades Digitais em 2006, pela Prix Ars Electronica.”, informa.* As vendas de placas oficiais, somadas as do mercado paralelo, já teriam ultrapassado a marca de um milhão de unidades.**

A placa Arduino possui algumas características essenciais para o desenvolvimento de aplicações com baixo custo e complexidade, tais como:

- Admite entrada de vários sensores ou chaves, e controla uma variedade de luzes, motores ou outras saídas físicas;
- Os projetos podem ser independentes, ou podem se comunicar com software rodando em seu computador;
- Plataforma de prototipagem eletrônica criado com o objetivo de permitir o desenvolvimento de controle de sistemas interativos, de baixo custo e acessível a todos;
- Todo o seu material, software, bibliotecas, hardware é open source.

Arduino iniciou-se com o intuito de interagir em projetos escolares de forma a ter um orçamento menor que outros sistemas de prototipagem disponíveis naquela época.

* Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Arduino>

** Fonte: <https://eletronicapratika.com/arduino/historia-do-arduino/> [Acessado em 22/07/18]



Com a placa Arduino podemos desenvolver diversas aplicações tanto na indústria quanto em casa, tais como:

- Sensor de presença, para acionamento de alarmes ou iluminação;
- Controle da área de lazer visualizando as crianças brincando, ativação automática do filtro ou aquecimento da piscina. Tudo isto acionado a distância ou por tempo pré-definido;
- Abertura do portão pelo celular;
- Programação prévia da irrigação do jardim ou acionamento via celular;
- Controle automático da temperatura da residência, acionando o ar condicionado;
- Sensor de vazamento de gás;
- Criação de robôs e drones.

Para a programação da placa de Arduino, é necessária a instalação de um software que possua ambiente de desenvolvimento para Arduino. Trata-se de um compilador gcc (C e C++) que usa uma interface gráfica construída em Java.

Para realizar o download do software, basta ir até a página oficial do Arduino (<http://www.arduino.cc/>), escolher o seu SO (existe pra Linux, Mac e Windows) e baixá-lo. Por ser open source, é gratuito. Depois de baixado, não necessita de nenhuma instalação. É só abrir o IDE e começar a utilizar.

Para melhor entendimento, podemos dividir o Arduino em duas partes: o hardware e o software.

- O **hardware** trata-se de uma placa, onde serão conectados os sensores, entradas e saídas.
- Já o **software** é o programa que iremos instalar no computador para que possamos desenvolver os programas que desejamos que a placa execute.

Para entendermos o funcionamento da Arduino, vamos tomar um exemplo.

Vamos supor que queremos controlar, com o Arduino, o sensor de gás de uma residência. Ou seja, quando houver vazamento de gás, uma sirene deverá ser acionada.

Neste caso, a placa de Arduino, sensor de gás, sirene e circuito serão instalados próximos ao fogão. Estes equipamentos podem estar todos alocados em um caixa como um eletrodoméstico. Por exemplo, um rádio toca CD que possui diversos componentes eletrônicos conectados.

Além destes equipamentos (hardware), precisamos inserir na placa de Arduino um programa (software) que faça o monitoramento do gás e que acione automaticamente a sirene. Este software será desenvolvido no computador e depois de pronto inserimos na placa.

Este programa é que irá dar “inteligência” a placa. Ela irá desempenhar a função para a qual foi projetada por nós. Sem a nossa programação, a placa não é capaz de executar nenhuma função.

Com a placa Arduino podemos desenvolver diversas aplicações tanto na indústria quanto em casa.



Desta forma, juntando-se os componentes com a placa de Arduino mais a inserção do software que será programado por nós, teremos um produto final capaz de detectar gás no ambiente e acionar uma sirene.

Depois de pronto e encapsulado, este produto poderá ser vendido e instalado como sua autoria. Daí o alto grau de importância do curso que iremos proporcionar.

Ressaltando que a placa sem a programação não é capaz de executar nenhuma função. Desta forma, juntando-se os componentes eletrônicos com a placa de Arduino mais a inserção do software que será programado, teremos um produto final capaz de detectar gás no ambiente e de acionar uma sirene. Depois de pronto e encapsulado, este produto poderá ser vendido e instalado como de “sua autoria”.

Resumindo:

- ➊ Arduino é uma placa open source que pode ser usada para criar diversas soluções de automação.
- ➋ É mundialmente usada, pois tem baixo custo e é de fácil utilização, porém necessita de uma programação para funcionar adequadamente.

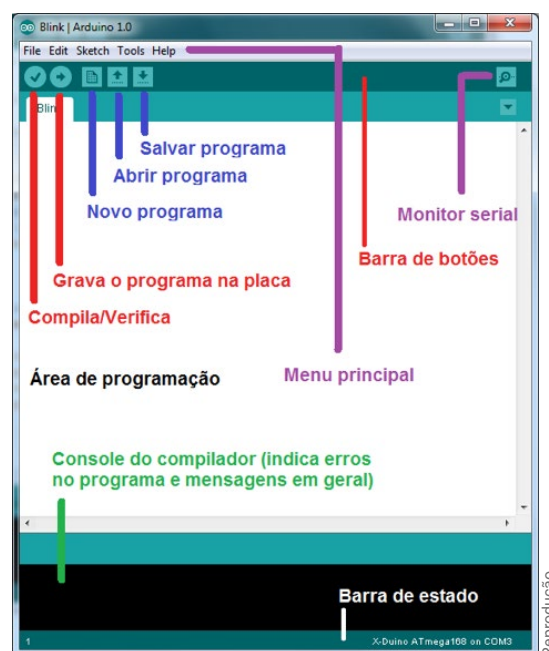
O software da placa Arduino

Quando tratamos de software na plataforma do Arduino, podemos estar nos referindo ao ambiente de desenvolvimento integrado do Arduino e ao software desenvolvido por nós para enviar para a nossa placa.

O ambiente de desenvolvimento do Arduino é um compilador GCC (C e C++) que usa uma interface gráfica construída em Java. Basicamente se resume a um programa IDE muito simples de se utilizar e de estender com bibliotecas que podem ser facilmente encontradas.

As funções da IDE do Arduino são basicamente duas: permitir o desenvolvimento de um software e enviá-lo à placa para que possa ser executado.

Quando tratamos de software na plataforma do Arduino, podemos estar nos referindo ao ambiente de desenvolvimento integrado do Arduino e ao software desenvolvido por nós para enviar para a nossa placa.



Reprodução



ATENÇÃO

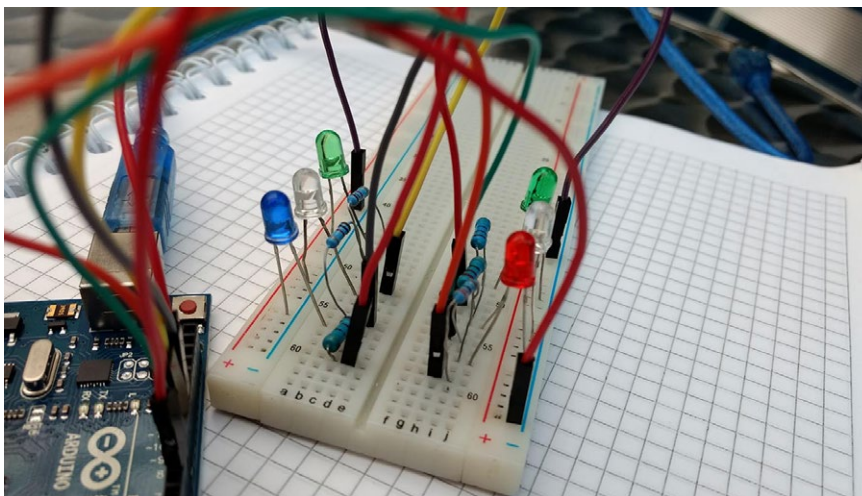
Como já mencionado, para realizar o download do software basta ir até a página oficial do Arduino (<http://www.arduino.cc/>), escolher o seu SO (existe pra Linux, Mac e Windows) e baixá-lo. Obviamente, por ser open source, é gratuito. Depois de baixado, não há necessidade de nenhuma instalação extra. Basta abrir o IDE e começar a utilizar.



Projetando com arduino



6.1 Primeiro projeto



Pixabay.com

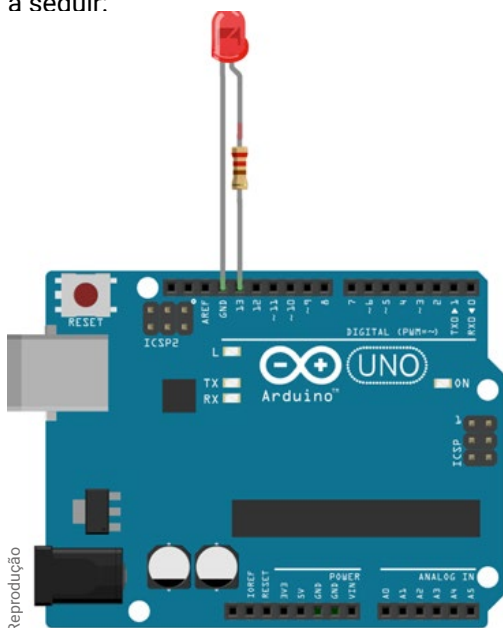
D

Depois do software instalado em seu micro e de posse da placa de Arduino, vamos iniciar as lições. Iniciaremos por uma lição bastante simples, cujo objetivo é que a placa de Arduino mantenha aceso um led.

Sendo que o objetivo do projeto é manter um led aceso, vamos precisar dos seguintes materiais:

- ➔ 1 placa de Arduino
- ➔ 1 resistor de 1000 ohms
- ➔ 1 led

O primeiro passo é montar o circuito, o que é extremamente simples, conforme a figura a seguir:



Reprodução

Para facilitar, siga os seguintes passos:

- ➔ Coloque um resistor de 1000 ohms no pino 13.
- ➔ Em seguida, anexe a perna mais longa de um led (a perna positiva, o chamado ânodo) para o resistor.
- ➔ Anexe a perna curta (a perna negativa, chamado de cátodo) no GND da placa
- ➔ Em seguida, conecte sua placa Arduino em seu computador, inicie o programa Arduino, e digite o código a seguir:

Obs: A maioria das placas Arduino já tem um led conectado ao pino 13 da placa. Se você executar este exemplo sem hardware conectado, você verá que o led irá acender.

O objetivo do projeto é manter um led aceso.



Agora é a vez de inserirmos o software na placa.

Caso ainda você não tenha o programa do Arduino instalado em sua máquina, faça o download no URL:

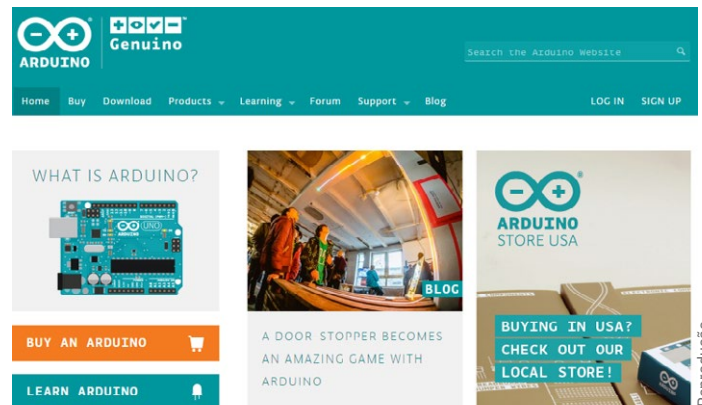
<http://www.arduino.cc/>

Escolha o seu SO, Linux, Mac ou Windows

Inicie o aplicativo e digite o seguinte código:

```
void setup()
{
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(13, HIGH);
}
```



A seguir, o código com as explicações de cada linha de código:

```
void setup() // Função de Preparação da programação
{
  pinMode(13, OUTPUT); // Define como saída de dados o pino 13
}

void loop()
{
  digitalWrite(13, HIGH); // Declara que a saída vai para 5V
}
```

Note que após // podemos inserir qualquer observação que o compilador irá ignorar.

Agora chegou a hora da execução do programa. Conecte a placa de Arduino no USB do PC. Clique no play para gravar o programa na placa.

Caso não haja nenhum erro de digitação, o led deverá acender. Caso ele não acenda, podemos ter alguns problemas tais como: erros de digitação, led instalado com terminais invertidos ou ainda led queimado.

Depois do primeiro projeto desenvolvido, podemos concluir que sempre seguiremos 3 passos:

- 1º passo: Montar o circuito.
- 2º passo: Digitar o programa no computador.
- 3º passo: Rodar o programa e observar se funcionou ou não a implementação.



Fazer o led piscar

Iremos usar o mesmo circuito, porém com mudanças no programa para que o led possa piscar. **A seguir, o código que deverá ser digitado no compilador.**

```
void setup()
{
  pinMode(13, OUTPUT);
}
void loop()
{
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay(1000);
}
```

A seguir, o código com as explicações de cada linha de código:

```
void setup() // Função de Preparação da programação
{
  pinMode(13, OUTPUT); // Define como saída de dados o pino 13
}
void loop()
{
  digitalWrite(13, HIGH); // Declara que a saída vai para 5V
  delay(1000); // A Ação terá um atraso de 1000 milissegundos (1 segundo)
  digitalWrite(13, LOW); // Declara que a saída vai para 0V
  delay(1000); // A Ação terá um atraso de 1000 milissegundos (1 segundo)
} // Reiniciar a função
```

Agora é só executar:

1. Conecte a placa de Arduino no USB do PC;
2. Clique no play para gravar o programa na placa;
3. Caso não tenha nenhum erro de digitação, o led deverá piscar a cada 1 segundo.

Se por acaso der erro, provavelmente teremos erros de digitação, led instalado com terminais invertidos ou ainda led queimado.

Neste último projeto foi possível programar a placa de Arduino para que fizesse o led acender e apagar por um período de tempo que estipulamos.

Outras variações podem ser feitas, como variar o tempo do led acesso ou desligado, intercalar diferentes períodos do led acesso ou desligado, como acontece nos enfeites de natal ou nos luminosos de empresas.

Outras variações podem ser feitas, como variar o tempo do led acesso ou desligado, intercalar diferentes períodos do led acesso ou desligado, como acontece nos enfeites de natal ou nos luminosos de empresas.



Emitir som com o buzzer

Neste projeto o objetivo será criar um projeto com o Arduino para emissão de som.

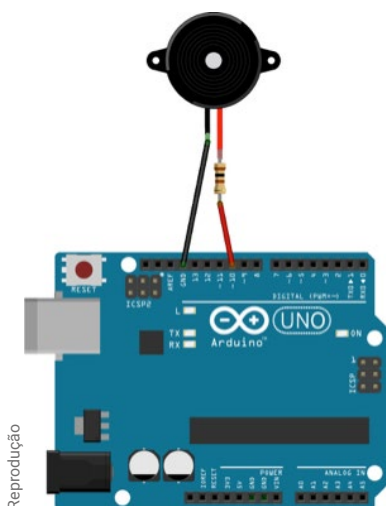
Segue a lista de material:

- Placa de Arduino
- Resistor de 100 ohms
- Buzzer de 5 volts

A montagem do circuito será bastante semelhante ao projeto anterior:

1. Ligue o GND da placa Arduino no negativo do buzzer;
2. No Arduino, ligue a saída digital 10 no resistor e posteriormente no positivo do buzzer.
3. O resistor é usado para diminuir a tensão e consequentemente o volume do som.

Veja a figura a seguir:



Reprodução

Segue o código que deverá utilizar:

```
//Constante que representa o pino onde o positivo do
buzzer será ligado.
const int buzzer = 10;
//Método setup, executado uma vez ao ligar o Arduino.
void setup() {
//Definindo o pino buzzer como de saída.
pinMode(buzzer,OUTPUT);
}
//Método loop, executado enquanto o Arduino estiver
ligado.
void loop() {
//Ligando o buzzer com uma frequencia de 1500 hz.
tone(buzzer,1500);
delay(500);
//Desligando o buzzer.
noTone(buzzer);
delay(500);
}
```

Conecte a placa de Arduino no USB do PC.

Clique no play para gravar o programa na placa.

Caso não tenha nenhum erro de digitação, o buzzer irá emitir um som.

Podemos mudar a frequência e o tempo para criarmos uma sirene. Apenas com um buzzer podemos criar uma sirene que pode ser acionada quando, por exemplo, alguém entra em um cômodo da casa.

Apenas com um buzzer podemos criar uma sirene que pode ser acionada. Por exemplo, quando alguém entra em um cômodo da casa.



Reprodução



```
//Programa : Som no Arduino – Sirene
#define tempo 10
int frequencia = 0;
int Pinofalante = 10;
void setup()
{
  pinMode(Pinofalante,OUTPUT); //Pino do buzzer
}
void loop()
{
  for (frequencia = 150; frequencia < 1800; frequencia += 1) {
    tone(Pinofalante, frequencia, tempo);
    delay(1);
  }
  for (frequencia = 1800; frequencia > 150; frequencia -= 1) {
    tone(Pinofalante, frequencia, tempo);
    delay(1);
  }
}
```

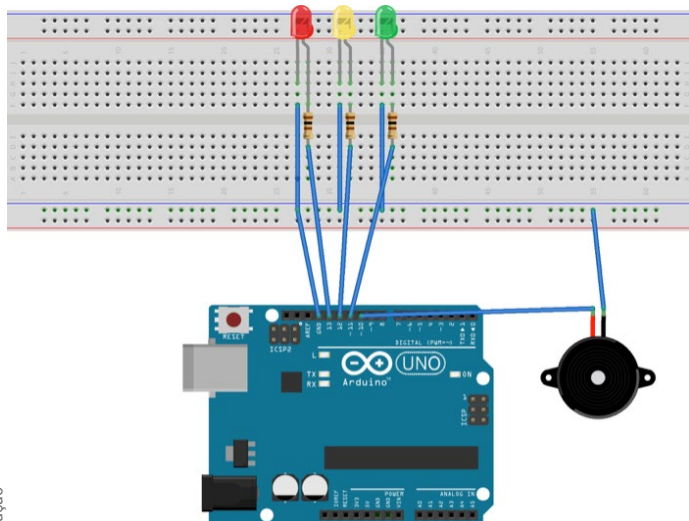
Associando o led com o buzzer

Neste projeto, o objetivo será acender em sequência os três leds e acionar o beep. Ou seja, vai acender o led vermelho, em seguida o amarelo, depois o verde e por último um beep. Este processo ficará em loop.

Material:

- ➊ 1 placa de Arduino
- ➋ 3 leds coloridos
- ➌ 3 resistor de 1000 ohms
- ➍ 1 buzzer de 5 volts

Montagem do circuito:



1. Conectar o GND do Arduino em todos os terminais negativos dos led e no buzzer;
2. Conectar o pino 13 no resistor e na perna positiva do led vermelho;
3. Conectar o pino 12 no resistor e na perna positiva do led amarelo;
4. Conectar o pino 11 no resistor e na perna positiva do led verde;
5. Conectar o pino 10 no resistor e no polo positivo do buzzer.

**Código:**

```
void setup() // Função de Preparação da programação
{
  pinMode(13, OUTPUT); // Define como saída de dados o pino 13
  pinMode(12, OUTPUT); // Define como saída de dados o pino 12
  pinMode(11, OUTPUT); // Define como saída de dados o pino 11
  pinMode(10, OUTPUT); // Define como saída de dados o pino 10
}
void loop()
{
  digitalWrite(13, HIGH); // Declara que a saída vai para 5V
  delay(1000); // A ação terá um atraso de 1000 milissegundos (1 segundo)
  digitalWrite(13, LOW); // Declara que a saída vai para 0V
  delay(100); // A ação terá um atraso de 100 milissegundos (1 segundo)
  digitalWrite(12, HIGH); // Declara que a saída vai para 5V
  delay(1000); // A ação terá um atraso de 1000 milissegundos (1 segundo)
  digitalWrite(12, LOW); // Declara que a saída vai para 0V
  delay(100); // A ação terá um atraso de 100 milissegundos (1 segundo)
  digitalWrite(11, HIGH); // Declara que a saída vai para 5V
  delay(1000); // A ação terá um atraso de 1000 milissegundos (1 segundo)
  digitalWrite(11, LOW); // Declara que a saída vai para 0V
  delay(100); // A ação terá um atraso de 100 milissegundos (1 segundo)
  digitalWrite(10, HIGH); // Declara que a saída vai para 5V
  delay(1000); // A ação terá um atraso de 1000 milissegundos (1 segundo)
  digitalWrite(10, LOW); // Declara que a saída vai para 0V
  delay(100); // A ação terá um atraso de 100 milissegundos (1 segundo)
} // Reiniciaria a função
```

Neste caso já temos em nossa placa de Arduino uma função pré-estabelecida mais complexa. Toda esta sequência de acionamento de led e beep poderá ser mudada conforme a programação que efetuarmos.

Exercício final: implementando um semáforo de trânsito

O objetivo desta lição é implementar um semáforo de trânsito, que será desenvolvido de forma simples e individual. Ou seja, suponhamos que você tenha que instalar em uma pequena cidade apenas um semáforo de trânsito. Ele irá seguir a sequência conhecida de acionamento das lâmpadas: verde, amarelo e vermelho e cada uma delas com um tempo pré-determinado de acionamento.

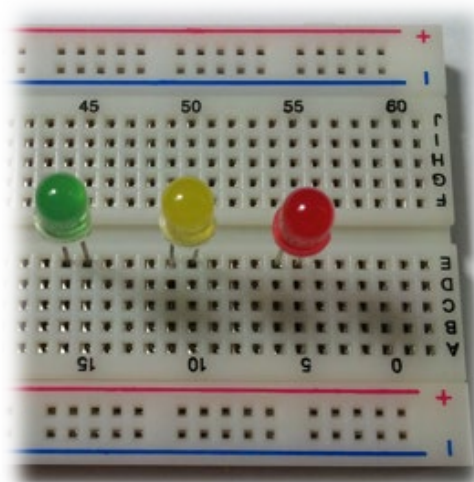
Componentes necessários:

- ➊ Uma protoboard;
- ➋ Três leds: um vermelho, um amarelo e um verde;
- ➌ Quatro fios jumper;
- ➍ Três resistores de 100 ohms;
- ➎ Um cabo USB para conectar a placa ao micro
- ➏ Um computador com a IDE do Arduino instalada (software)
- ➐ Uma placa de Arduino.

O objetivo desta lição é implementar um semáforo de trânsito, que será desenvolvido de forma simples e individual.

Vamos iniciar conectando os leds na protoboard. Podemos conectar:

Reprodução



- o led vermelho na coluna 5 (perna menor) e na coluna 6 (perna maior);
- o led amarelo podemos conectar na coluna 10 (perna menor) e na coluna 11 (perna maior)
- e o led verde conectamos na coluna 15 (perna menor) e na coluna 16 (perna maior).

O próximo passo é conectar a perna de cada um dos resistores de 100 ohms nas colunas 5, 10, e 15 e a outra perna na linha azul (negativo) da sua protoboard.

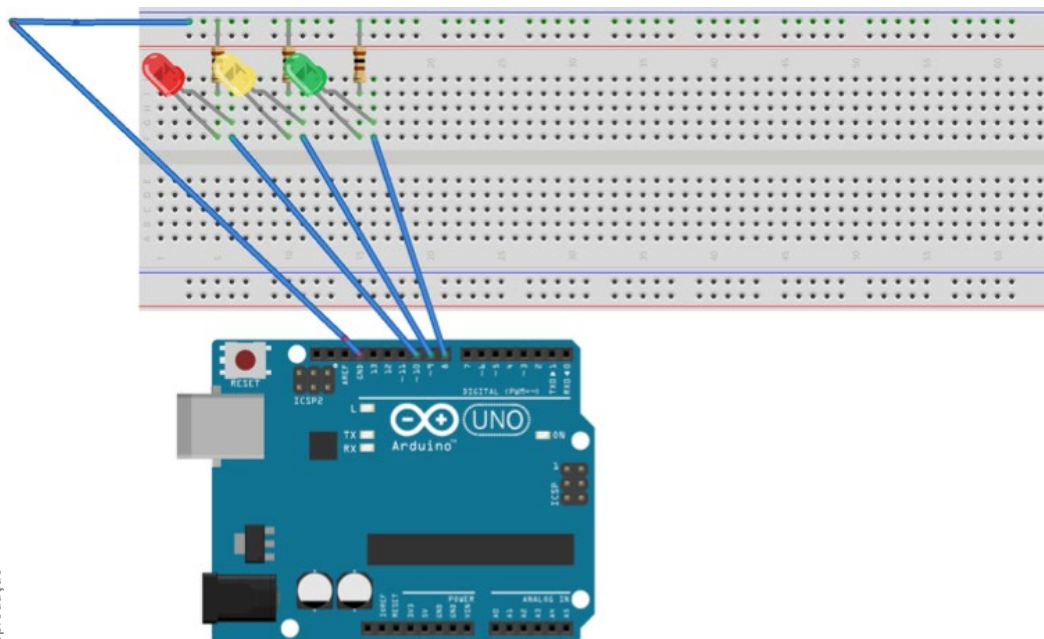
Siga, então, os seguintes passos:

1. Conecte o fio jumper preto no pino digital GND do Arduino;
2. Conecte os terminais positivos dos leds nas respectivas saídas do Arduino: Led Vermelho na saída 10, Led Amarelo na saída 9 e Led Verde na saída 8;

Ótimo! O circuito do semáforo de trânsito está pronto.

A seguir a foto que como ele deverá estar.

Reprodução





Segue o código que deverá ser digitado:

```
//Projeto Arduino sinal de trânsito
//Método setup, assim que o Arduino é ligado ele é executado, uma vez apenas.
void setup() {
  pinMode(8,OUTPUT); //define o pino 8 como saída
  pinMode(9,OUTPUT); //define o pino 9 como saída
  pinMode(10,OUTPUT); //define o pino 10 como saída
}

//Método loop, é executado enquanto o arduino estiver ligado.
void loop() {
  //Controle do led verde
  digitalWrite(8,HIGH); //acende o led
  delay(4000); //espera 4 segundos
  digitalWrite(8,LOW); //apaga o led

  //Controle do led amarelo
  digitalWrite(9,HIGH); //acende o led
  delay(2000); //espera 2 segundos
  digitalWrite(9,LOW); //apaga o led

  //Controle do led vermelho
  digitalWrite(10,HIGH); //acende o led
  delay(4000); //espera 4 segundos
  digitalWrite(10,LOW); //apaga o led
}
```

Após a compilação do programa e seu upload na placa, estará pronto o projeto do semáforo de trânsito. Vale lembrar que a placa de Arduino precisa receber a alimentação externa quando o projeto for retirado do computador.

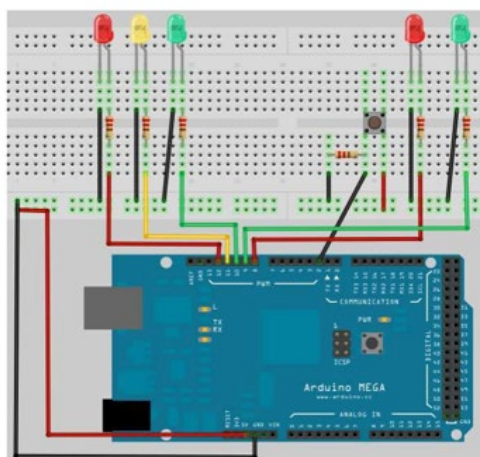
Podemos estender o projeto anterior, iremos incluir um semáforo para pedestres e um botão para solicitar a parada dos carros.

Componentes:

- 02 leds vermelhos
- 01 led amarelo
- 02 leds verdes
- 06 resistores de 220 Ω
- 01 interruptor

Segue o código:

```
int carroVermelho = 12;
int carroAmarelo = 11;
int carroVerde = 10;
int pedVermelho = 8;
int pedVerde = 9;
int botao = 2; // pino do interruptor
```





```
int tempoTravessia = 5000; // tempo para atravessar a rua
unsigned long changeTime;

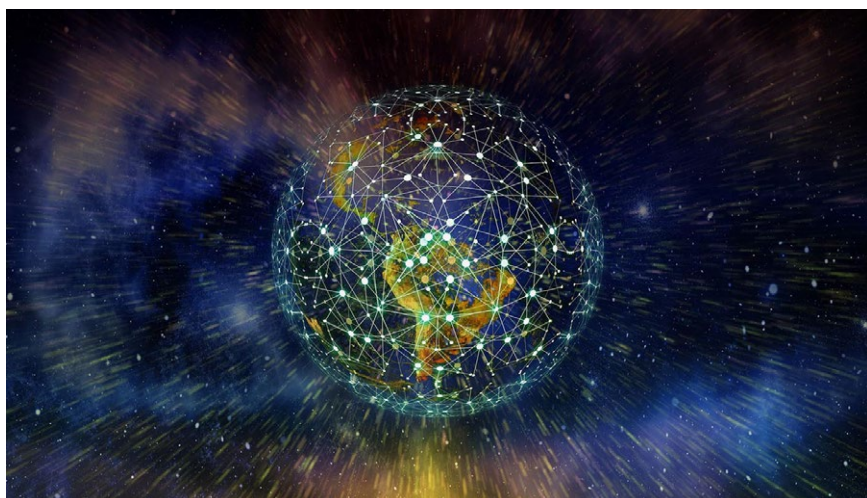
void setup()
{
  pinMode (carroVermelho, OUTPUT);
  pinMode (carroAmarelo, OUTPUT);
  pinMode (carroVerde, OUTPUT);
  pinMode (pedVermelho, OUTPUT);
  pinMode (pedVerde, OUTPUT);
  pinMode (botao, INPUT);
  // liga a luz verde dos carros e a vermelha para os pedestres
  digitalWrite (carroVerde, HIGH);
  digitalWrite (pedVermelho, HIGH);
}

void changeLights()
{
  digitalWrite (carroVerde, LOW); // desliga o verde
  digitalWrite (carroAmarelo, HIGH); // liga o amarelo
  delay (2000); // espera 2 segundos
  digitalWrite (carroAmarelo, LOW); // desliga o amarelo
  digitalWrite (carroVermelho, HIGH); // liga o vermelho
  delay (1000); // espera 1 segundo
  digitalWrite (pedVermelho, LOW); // desliga o vermelho do pedestre
  digitalWrite (pedVerde, HIGH); // liga o verde do pedestre
  delay (tempoTravessia);

  for (int x=0; x<10; x++)
  {
    digitalWrite (pedVerde, HIGH); // liga o verde do pedestre
    delay (250); // espera 250 milisegundos
    digitalWrite (pedVerde, LOW); // desliga o verde do pedestre
    delay (250); // espera 250 milisegundos
  }
  digitalWrite (pedVermelho, HIGH); // liga o sinal vermelho do pedestre
  delay (500); // espera 500 milisegundos
  digitalWrite (carroAmarelo, HIGH); // liga o vermelho
  digitalWrite (carroVermelho, LOW); // desliga o vermelho
  delay (1000); // espera 1 segundo
  digitalWrite (carroVerde, HIGH); // liga o verde
  digitalWrite (carroAmarelo, LOW); // desliga o amarelo
  changeTime = millis(); // registra o tempo desde a última alteração de luzes
}
```




Conclusão



C

om esta obra podemos perceber e compreender como duas tecnologias exponenciais estão transformando o mundo à nossa volta, e as oportunidades são inúmeras. Atualmente, boas ideias bem implementadas podem se tornar grandes empresas de inovação, muito mais valiosas do que empresas que possuem ativos tangíveis, porque essas empresas têm o verdadeiro poder, o poder de mudar a vida das pessoas, de transformar o mundo num lugar melhor.

Na sociedade da conectividade, as ideias são mais valiosas que o próprio capital. En-

tretanto apenas boas ideias não são suficientes para construção do sucesso empresarial na nova economia. Equipes com as competências apropriadas para tirar as boas ideias do papel são tão importantes quanto as ideias para esse sucesso.

Na era da conectividade, todos têm potencial de ascensão social, por meio do empreendedorismo e da tecnologia. A internet é democrática e imparcial. Todos têm a mesma chance de acessar os grandes mercados, a massa consumidora e os nichos também. É a oportunidade de transformar sonhos em realidade, muitas vezes sem grandes investimentos iniciais.

A tecnologia passou a ser um importante componente para a definição da estratégia. Ela oferece a possibilidade tanto para atuar de forma secundária quanto principal na definição do posicionamento competitivo da empresa.

A percepção de uso da tecnologia como arma competitiva não é exclusividade das empresas denominadas “pontocom”. As empresas tradicionais também passaram a dar mais atenção ao componente tecnológico na definição de suas estratégias. Um estudo realizado por Bueno e Zwicker (2005) sobre os benefícios do uso da TI em empresas tradicionais e pontocom, identificou os seguintes ganhos:

Apenas boas ideias não são suficientes para construção do sucesso empresarial na nova economia. Equipes com as competências apropriadas para tirar as boas ideias do papel são tão importantes quanto as ideias para esse sucesso.



- Melhoria do desempenho da cadeia de valor;
- Eliminação de fronteiras e barreiras físicas existentes;
- Aproximação da organização com seus fornecedores, parceiros e clientes;
- Desenvolvimento de novas oportunidades de negócios;
- Estabelecimento de parcerias transparentes;
- Utilização da tecnologia como uma verdadeira arma estratégica para a obtenção de vantagem competitiva;
- Novos arranjos de negócios;
- Realização das operações onde fosse mais vantajoso;
- Centralização x Descentralização do controle gerencial;
- Padronização de processos em toda a cadeia de valor;

De acordo com uma previsão do Gartner, mais de seis bilhões de coisas estarão conectadas em todo o mundo nos próximos anos. Isso representará um incremento médio de 30% por ano, ultrapassando 20 bilhões de unidades conectadas em 2020. No próximo ano, cerca de 5,5 milhões de coisas serão conectadas diariamente.

Eis alguns exemplos, entre muitos outros, do universo que pode ser explorado com IoT e a Robótica:

- Sensores que informam se o solo tem os nutrientes e água necessários para determinado plantio.
- Dispositivos embutidos em encanamentos irão permitir a localização de vazamentos de água.
- Energia vibracional convertida em energia elétrica.

Televisores, videogames, automóveis e até geladeiras começam a estar conectados à internet, oferecendo a possibilidade de explorar o desenvolvimento de novos sistemas. As novas tecnologias possibilitam a interação das “coisas” com a Internet, ou seja, a comunicação entre dispositivos para resolver problemas das empresas e pessoas de forma mais eficiente. Já estamos vivendo em um mundo mais hiperconectado que visa a eficiência de processos com um excelente custo-benefício. Hoje, com a IoT e a robótica, novas oportunidades de negócios vêm sendo exploradas.

Descubra este novo mundo tecnológico e digital. Não fique para trás e venha dele participar!

As novas tecnologias possibilitam a interação das “coisas” com a Internet, ou seja, a comunicação entre dispositivos para resolver problemas das empresas e pessoas de forma mais eficiente.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTIN, A.L.: *Comércio Eletrônico – Modelos, Aspectos e Contribuições de sua Aplicação*. São Paulo: Atlas, 4a. ed. 2002.

_____. *Administração de informática: Funções e fatores críticos de sucesso*. São Paulo: Atlas, 3ª ed. 2001.

ALBERTIN, A.L. e MOURA, R. M. *Amplie seus horizontes*. Informationweek, ano 4, n. 81, p. 44-50, novembro de 2002.

ALTER, S. L. *Information systems: a management perspective*. 2nd ed, Menlo Park: Benjamin Cummings, 1996.

BUENO, U., OLIVEIRA, M. A., ZWICKER, R. "Gestão Estratégica de Tecnologia da Informação: Um desafio para a gestão de empresas" In: XVII Congresso Latino-Americano de Estratégia, 2004, Itapema-SC.

BUENO, U., ZWICKER, R. *Um Estudo dos Efeitos Organizacionais do Uso da TI em Empresas Brick & Mortar* In: XXXVIII Asamblea Anual CLADEA, 2003, Lima. La Gerencia: Retos y Nuevos Paradigmas, 2003.

ANPROTEC. *Estudo, análise e proposições sobre as incubadoras no Brasil: relatório técnico* [versão resumida]. Brasília, Anprotec, 2012. Disponível em: http://www.anprotec.org.br/ArquivosDin/Estudo_de_Incubadoras_Resumo_web_22-06_FINAL_pdf_59.pdf.

BECK, Taylor. *Hey Japan, What's Up With Your Startup Culture?* Disponível em <http://www.fastcolabs.com/3016958/hey-japan-whats-up-with-your-startup-culture> [acesso: 25/05/2014].

FFACKLER, Martin. *Start-Up Spirit Emerges in Japan*. Disponível em <http://www.nytimes.com/2013/12/26/business/international/japanese-entrepreneurs-receive-tentative-embrace.html?pagewanted=all&r=0> [Acesso: 25/05/2014].

MINISTRY OF INFORMATION AND COMUNICATION. *e-Korean vision 2006: the third master plan for informatization promotion (2002-2006)*. Seoul, 2002. Disponível em <http://www.unapcict.org/ecohub/resources/e-korea-vision-2006-the-third-master-plan-for-informatization-promotion-2002-2006> [Acesso 25/05/2014].

MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRES AND COMMUNICATIONS. *White Paper 2005: information and communications in Japan*. Tókyo 2005. Disponível em: <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/eng/WP2005/2005-index.html> [Acesso: 25/05/2014].

POLIZELLI, Demerval L. & OZAKI, Adalton. *Sociedade da Informação: os desafios da era da colaboração e gestão do conhecimento*. São Paulo: Saraiva, 2008.

THRIVENI, Tom. *South Korea gets the startup bug*. Disponível em: <http://www.usatoday.com/story/tech/2014/03/05/ozy-startups-korea/6078853/> [Acesso: 25/05/2014].

WOOK, Jin. *The Rise of Korean Startups in SXSW*. Seoul Space, Seoul, 2013. Disponível em: <http://seoulspace.co.kr/blog/2013/03/12/korean-startups-sxsw/> [Acesso: 30/05/2014]

Coleção **Gestão e
Empreendedorismo
na Era Digital**

Vol. 6 **ROBÓTICA
E INTERNET
DAS COISAS**

TRAMPOTech 
CURSOS INOVADORES EM GESTÃO E TECNOLOGIA