

# O GLOBO

REVISTA DIGITAL

Os robôs estão cada vez mais parecidos com os seres humanos. Será que isso é bom?

RIO DE JANEIRO, SEGUNDA-FEIRA, 25 DE OUTUBRO DE 2010 • ANO LXXXVI • Nº 28.203

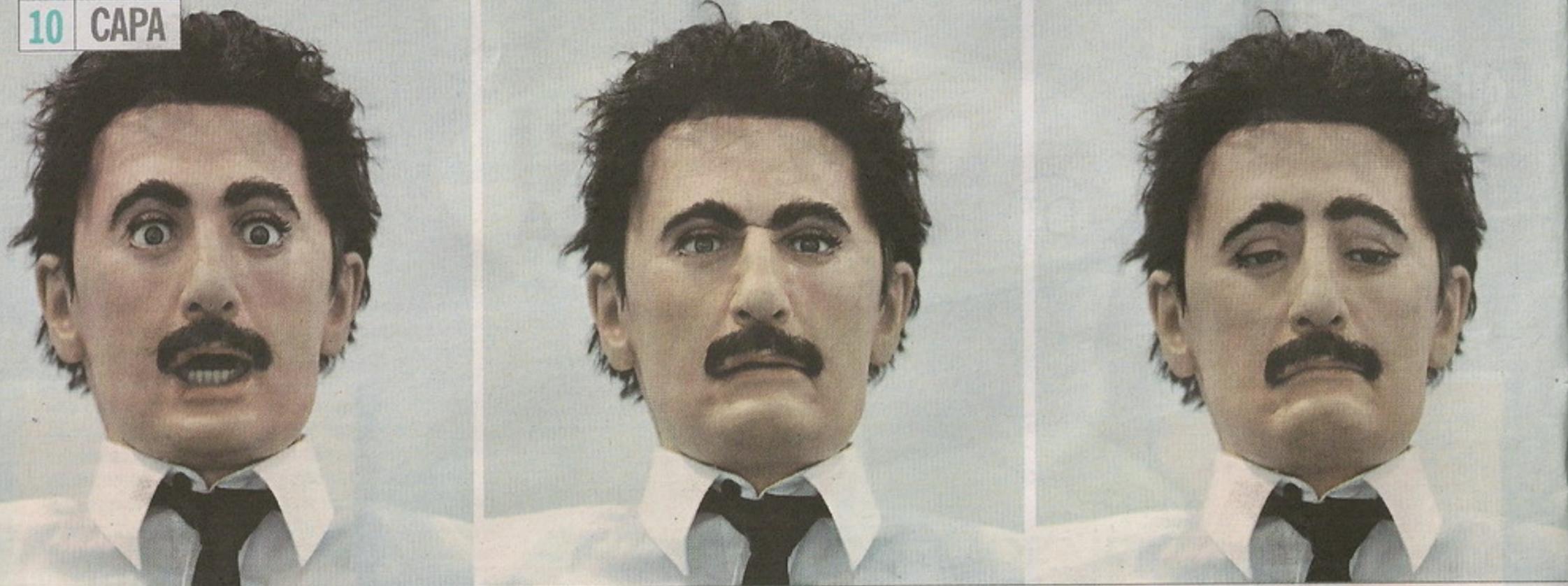
## O GLOBO DIGITAL

25 OUTUBRO 2010 [oglobo.com.br/digital](http://oglobo.com.br/digital)

### Quase perfeitos

Será que ainda vai demorar muito para confundirmos robôs com os seres humanos?





# ROBÔS

# aprendizes

ANDRÉ MACHADO

DARPA tem projeto para ensinar e educar robôs desde a “mais tenra idade”.

Entrevistamos um especialista sobre o futuro da inteligência artificial

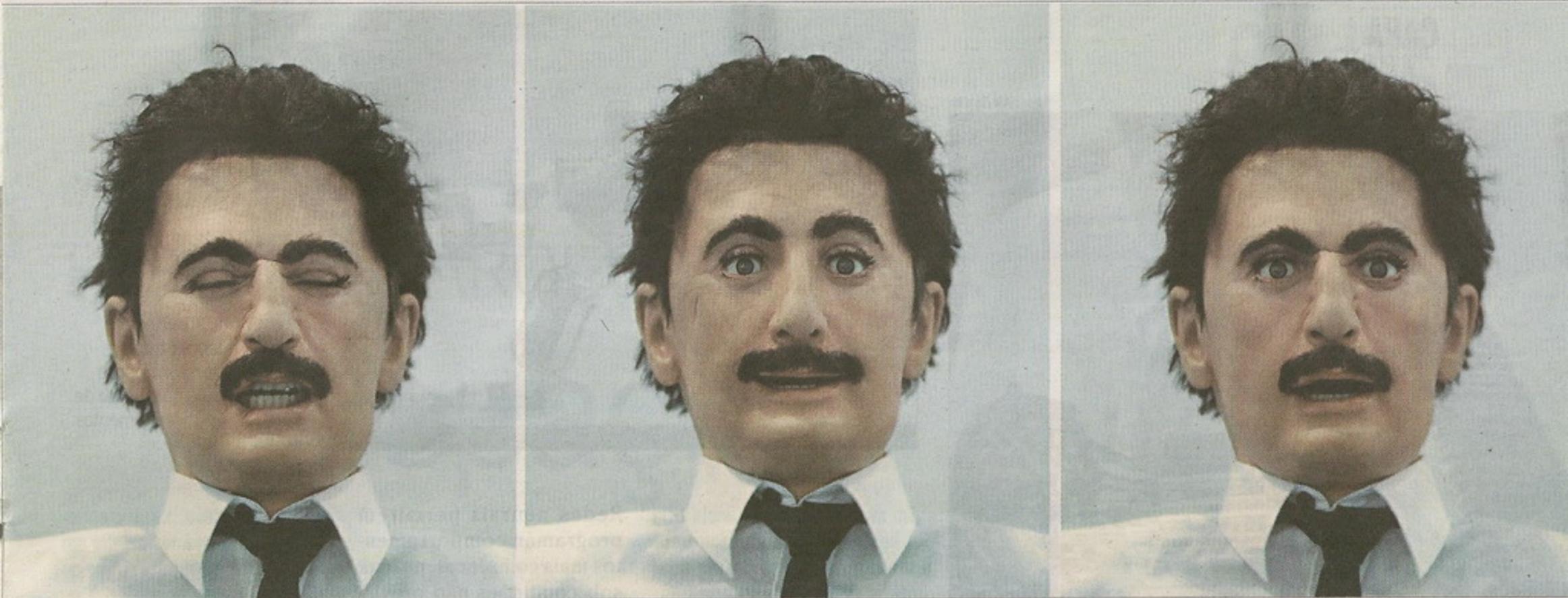
**H**á até pouco tempo, a imagem que tínhamos dos robôs era a de mecanismos eletromecânicos avançados especializados em realizar tarefas mecânicas ou repetitivas, em fábricas, bancos e na área de saúde, tirando o emprego de muita gente. Mas, abstraindo-nos dessa vocação puramente física dos robôs, androides ou não, divisamos horizontes bem mais amplos para breve.

E se existisse, um dia, um robô que você pudesse ensinar e educar, de modo que ele aprendesse exatamente como nós, seres humanos, aprendemos? Pois a DARPA (Defense Advanced Research Project Agency, na sigla em inglês), berço da internet, tem um projeto justamente assim — a futura criação de robôs com idade mental de 3 anos de idade, que seguiriam aprendendo através de softwares especiais

e instrutores, moldando assim uma verdadeira inteligência artificial. Faz lembrar filmes como “A. I.” e “O homem bicentenário”. Conversamos sobre o tema com o professor Marco Antonio Meggiolaro, bamba na área, do Centro Técnico-Científico (CTC) da PUC-Rio e orientador da equipe de robôs Riobotz, que projeta robôs de combate para competições esportivas nacionais e internacionais.

**O GLOBO:** A DARPA, berço da internet, tem um projeto para fazer robôs que inicialmente teriam a idade mental de uma criança de 3 anos. Eles seriam treinados via programação e instrução humana para se desenvolverem e atingirem um grau de inteligência artificial poderoso. O que isso significa para a área robótica? Levaria muito tempo para conseguir tal façanha?

**MEGGIOLARO:** Os principais desafios são exatamente o



hardware e o software. Quanto ao hardware: os computadores atuais são capazes de processar informações individuais muito mais rapidamente que o cérebro humano. No entanto, o cérebro é capaz de processar milhares de informações ao mesmo tempo, ao contrário de um computador. O desafio no hardware é atingir o poder de processamento de um cérebro humano, algo que ainda irá demorar algumas décadas, mas que todos aceitam ser possível. Quanto ao software: este teria um sistema operacional básico, para

as funções fundamentais (de mais baixo nível) do robô, e um conjunto de programas que promoveriam o aprendizado de forma similar aos processos no cérebro humano. Apesar dos muitos avanços na área de inteligência computacional e algoritmos de aprendizado, um software eficiente que permita um aprendizado amplo e irrestrito ainda não é uma realidade. Esse software também dependerá do hardware, portanto estamos a ainda algumas décadas de um robô que aprenda de forma similar a um ser humano.

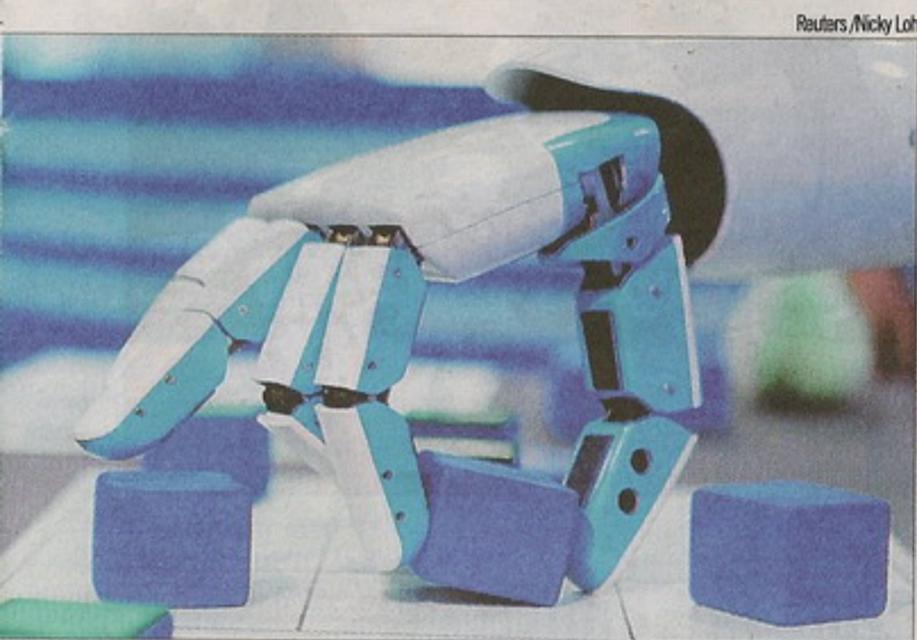
**Um pesquisador chamado Shane Mueller desenvolveu um documento explicando quais testes seriam necessários para formar a inteligência artificial desses robôs. Esses testes incluiriam reconhecimento visual, habilidades de buscas, habilidades de controle, aprendizado de conhecimento, e aprendizado de linguagem e e conceitos, que ajudariam o robô a progredir, com a ajuda de um instrutor. O que é mais difícil de alcançar dentre esses testes?**

Todas essas tarefas já são executadas por muitos robôs inteligentes, e em alguns casos até superando a habilidade humana. Mas robôs com todas essas qualidades, mesmo que individualmente superiores às dos seres humanos, ainda não são capazes de reproduzir a complexidade de um ser humano. O grande desafio aqui é conseguir combinar todas essas qualidades para gerar comportamentos complexos.

**O objetivo final de Mueller é que os robôs se tornem quase inteiramente humanos, cometendo erros, como nós, e aprendendo com eles. Isso é possível? Veremos um dia uma geração de robôs capaz disso?**

Certamente, é muito mais fácil gerar um programa básico que englobe aprendizado e permita que um professor ensine ao robô como o faria com um aluno, do que tentar programar diretamente (*hard-code*) todas as informações neste robô. Programar diretamente geraria um aprendizado sem erros, mas poderia levar décadas para o código ser gerado. Com um software capaz de aprender, em poucos anos pode-se ensinar a um robô tarefas complexas. Como os ensinamentos envolvem a percepção individual dos robôs, as informações podem não ser transmitidas perfeitamente. O robô poderá ter algumas percepções erradas, mas irá aprender muito mais rapidamente. No entanto deve-se tomar cuidado ao utilizar estes robôs em tarefas críticas que envolvam vidas humanas, pois as decisões que esses robôs irão tomar serão imprevisíveis, dependerão da história prévia e da educação do robô — assim como nos seres humanos. Certamente haverá uma fusão ainda maior da psicologia com a robótica. >>

**AUTÔMATO CAPAZ** de expressar emoções graças a movimentos faciais. Na verdade, a fuça humana desse robô deveria ser igual à do famoso... bem, deixemos o suspense para o box na página seguinte

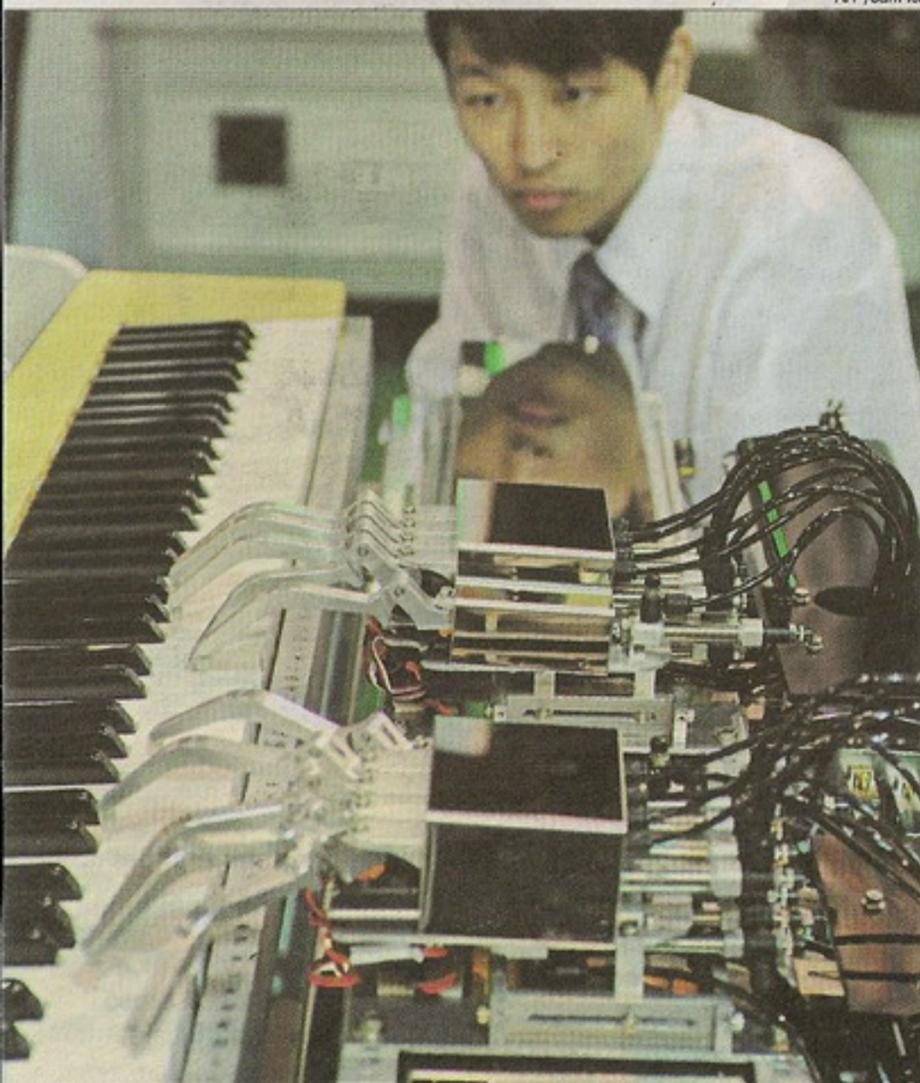


Reuters/Nicky Loh

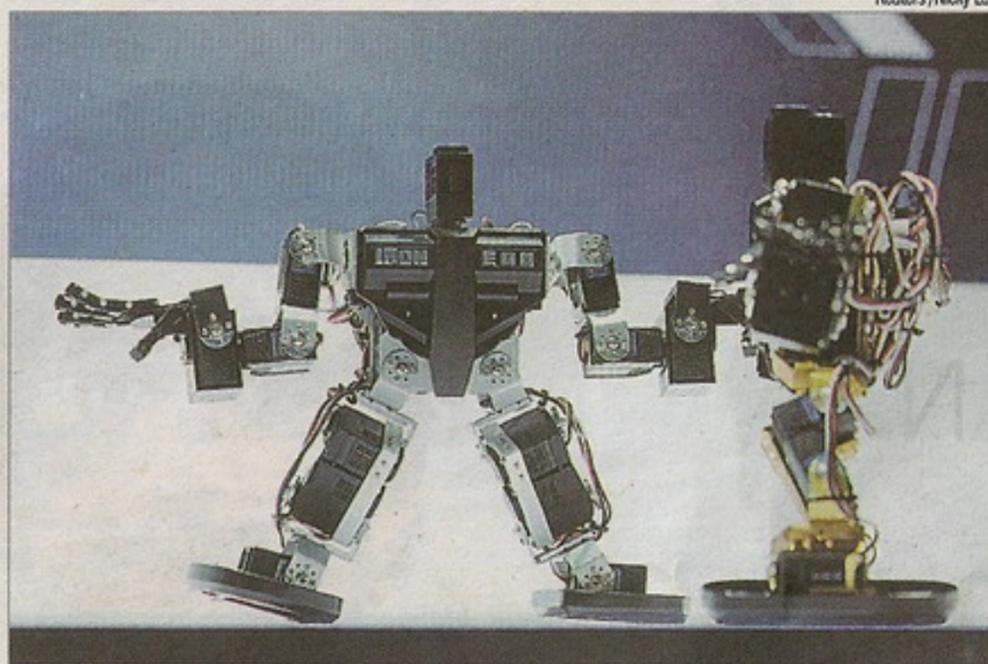
ROBÔ EXIBIDO em Taiwan, capaz de vencer no jogo da velha

**É BOM TOMAR CUIDADO AO USAR OS ROBÔS EM TAREFAS ENVOLVENDO AS VIDAS HUMANAS**

AFP/Sam Yeh



UM PIANISTA robótico no recente evento em Taiwan. Parece grande novidade, mas há 30 anos já rolava esse babado ([bit.ly/robovelho](http://bit.ly/robovelho)).



IRON EGG (ovo de ferro) é o nome desse simpático autômato capaz de imitar movimentos humanos

**Em sua própria experiência com a equipe Riobotz, certamente o senhor usa alguns desses conceitos. Quais os mais interessantes de programar, e que dão melhor resultado?**

Os conceitos usados nos nossos robôs envolvem normalmente lógica fuzzy e redes neurais. Utilizamos muito a lógica fuzzy nos robôs. Ela transporta conceitos intuitivos de ação-reação sob diferentes cenários para a linguagem de máquina. Os resultados são bons e normalmente previsíveis (para quem os programou).

Redes neurais permitem programar comportamentos mais complexos, porém, sob condições não previstas durante o treinamento, os resultados podem ser inusitados. Resultados e ações inesperadas podem ser ruins se gerarem por exemplo um acidente, mas por outro lado, se gerarem novas descobertas, podem prover um robô da capacidade de ser criativo, algo que julgamos ser uma exclusividade humana, mas que na verdade pode ser replicado por uma máquina.

**Qual será o desafio dos cientistas para que vejamos um dia um robô como o do filme "A. I." ou de "O homem bicentenário"?**

O hardware terá que replicar a atividade cerebral. O software também será um desafio, em especial os algoritmos inteligentes. O hardware para o restante do corpo do robô já é uma realidade, basta verificar por exemplo o robô Asimo. Ele tem uma grande destreza e coordenação motora que em breve até superarão a de um ser humano, mas ainda está longe de possuir inteligência e criatividade. ■

## Evento em Taiwan mostrou avanços na robótica

Rolou semana passada o TIROS (Taipei International Robot Show), com mais de cem robôs em exibição. O destaque da mostra foi um autômato — só cabeça e torso — com expressões faciais. A ideia era reproduzir as feições de Albert Einstein aos 27 anos expressando sete emoções diferentes, graças a 36 motores instalados no crânio mecânico.

O robô foi uma criação do professor Ren Chyuan Luo, do Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade Nacional de Taiwan ([bit.ly/ein-taiwan](http://bit.ly/ein-taiwan)). Um vídeo da "NTDTV" mostra o autômato em ação ([bit.ly/einvid](http://bit.ly/einvid)), comprovando que os cientistas capricharam nas expressões, mas são meio ruinzinhos em escultura, como se pode ver comparando com o Einstein jovem original ([bit.ly/einstein27](http://bit.ly/einstein27)).

Foi mostrado também um robô-ursinho capaz de pegar num cesto bolas atiradas contra ele. A façanha exige que os processadores do robô, alimentados pelas câmeras sensoras, façam todos os cálculos necessários para pegar a bola em apenas 0,5 segundo ([bit.ly/irosvid](http://bit.ly/irosvid)).

A mostra apresentou também autômatos especializados em serviços domésticos, cuidados com idosos e sistemas robóticos para realizar cirurgias minimamente invasivas.

Os 296 expositores do evento vieram de 66 países. O show fez parte de um evento maior, o IEEE/RSJ 2010 International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2010 — [www.iros2010.org.tw](http://www.iros2010.org.tw)), em sua 23ª edição anual. (Carlos Alberto Teixeira)

AFP/Sam Yeh



JUÍZES ATENTOS avaliam um grupinho de robôs executando passos sincronizados de dança