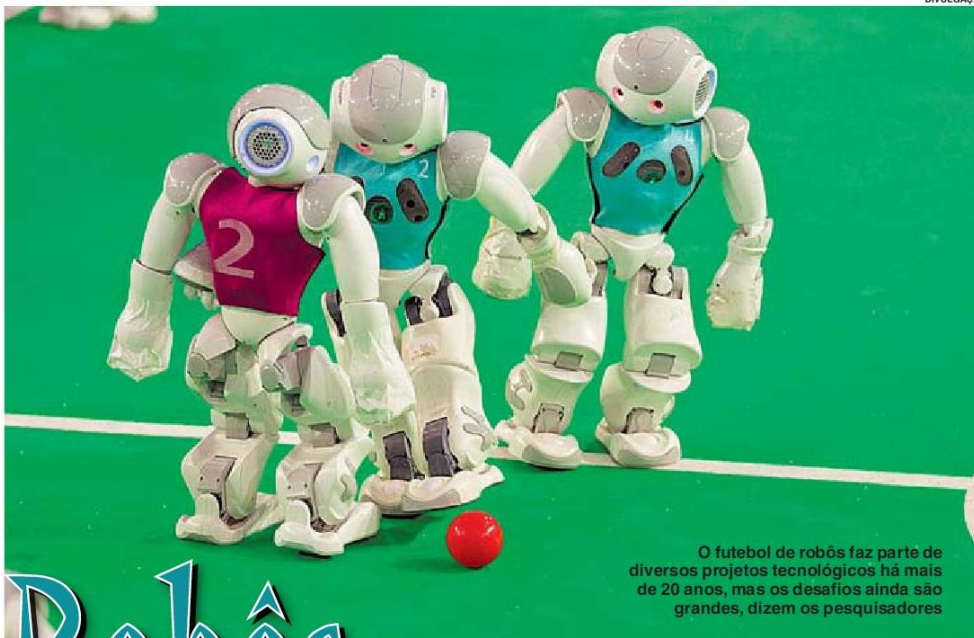


Sistemas cognitivos fazem as máquinas aprenderem a enxergar as coisas, a se comportar e a tomar as decisões corretas

Driblar o adversário, encontrar espaço para um passe ou um chute e ainda fazer o gol. São muitos os desafios para quem joga futebol profissionalmente ou apenas se diverte no campinho do bairro. As jogadas e combinações no futebol que são ensinadas aos atletas desde a infância também são desafiadoras para um time de robôs que têm aprendido a andar, chutar e levantar, e cada novo movimento é construído a partir desses passos.

Um projeto desenvolvido pela **Universidade de Campinas (Unicamp)**, em conjunto com a Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp), usa diversos tipos de processos de aprendizagem e constrói robôs que são estimulados em ambientes com simuladores de alta fidelidade, introduzindo algoritmos de aprendizagem e transferindo-os para os robôs reais.

O trabalho destaca-se por reunir sistemas cognitivos que fazem os robôs aprenderem a enxergar as coisas, a se comportar e a tomar as decisões corretas, retransmitindo esses comportamentos e aperfeiçoando-os. "Uma das formas de aprender é por imitação e



O futebol de robôs faz parte de diversos projetos tecnológicos há mais de 20 anos, mas os desafios ainda são grandes, dizem os pesquisadores

Robôs aprendem a jogar futebol ao imitar humanos

também por interação com o ambiente. O robô interage com o mundo e aprende como se comportar da melhor forma, de acordo com o que a gente quer, como correr, andar, pegar alguma coisa. A gente escreve algoritmos de aprendizado por reforço para que eles aprendam como realizar determinadas tarefas", explica a pesquisadora e professora da **Unicamp** Esther Luna Colombini.

Ela é também integrante do Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE), sediado nos Estados Unidos

e com escritório no Brasil. O IEEE, que se dedica ao avanço da tecnologia para a humanidade, acaba de lançar a série Como os Robôs Aprendem, com participação de cientistas do mundo todo e membros do organização, com expertise em robótica.

Muito além do futebol

A tarefa do futebol de robôs vem sendo trabalhada em diversos projetos há mais 20 anos, mas os desafios dos cientistas continuam. "O que fazemos é desenvolver novas técnicas e novas arquitetura

de robôs para tentar fazer isso da melhor forma possível. Por exemplo, a caminhada de robôs é um problema seríssimo. Não tem (solução) para caminhada bípede, e para fazer as tarefas típicas do futebol de robôs, e principalmente de robôs humanoides e altos, que é o caso do nosso, ainda não é um problema resolvido na literatura (científica). Então, o nosso desafio é construir um robô em que a estrutura dele seja relativamente diferente. Isso impõe algumas complexidades maiores no sistema", diz Esther.

O desenvolvimento dos robôs vai além da prática do futebol. Segundo a pesquisadora, as técnicas são experimentadas e estudadas dentro desse contexto porque é complexo, mas podem ser transferidas para diversas outras áreas da ciência. "O projeto de locomoção de robôs pode ser transferido para um exoesqueleto que ajude uma pessoa que tenha deficiência, por exemplo." Esther enumera outros casos. "O sistema que usamos para o robô se localizar dentro do campo pode ser usado por um robô que está

Intenção é prepará-los para interagir com os humanos nos mais diversos ambientes e situações

fazendo a limpeza de uma casa saber onde está, quais áreas já limpou, para onde tem que ir. O mesmo sistema de localização pode ser usado por um robô aéreo que vai identificar desmatamento em uma área. Muitas vezes o uso não é direto, mas as técnicas são usadas para cenários parecidos", detalha.

Atualmente, muitos robôs são usados para finalizar procedimentos cirúrgicos ou agilizar processos em fábricas. Por essa razão, não necessariamente precisam ser "humanos", pois interagem com menos frequência. Mas é fundamental que os robôs que passarão a ter maior interação com seres humanos ou que serão usados para entretenimento estejam mais próximos aos humanos em comportamento, movimento e até na fala. "Cada vez mais os robôs estão sendo usados em aplicações onde tem humanos, isso significa que eles têm que aprender a não colidir com humanos, a entregar objetos, tem toda essa parte de coordenação dos movimentos, mas também têm a parte de entender as emoções humanas, como reconhecer a voz, o humor, então temos muitos estudos da parte da psicologia e da cognição para tentar refletir isso nos robôs", acrescenta Esther. **(Ludmilla Souza Agência Brasil)**