

HÁ FESTA NO PAÍS DOS ROBÔS

Durante cinco dias, Lisboa vai ser a capital mundial da robótica. Ciência, competição e espectáculo são os atractivos do Robocup 2004. Chegou a hora de saber quanto vale a selecção nacional de autómatos.

Hugo Séneca

Podem vir de Berlim, Teerão, Nova Iorque ou Sidney. Criam robôs e querem alcançar a glória no Robocup 2004, as olimpíadas da robótica que se realizam em Lisboa, entre 29 de Junho e 3 de Julho. A organização afirma tratar-se do maior evento do género alguma vez realizado, com 600 robôs, e 1800 alunos e professores de 30 países. A maioria já sonha com o pódio do Pavilhão 4 da FIL, mas até à hora da competição todo o tempo será aproveitado para as últimas afinações. Porque na robótica, como no desporto, "prognósticos só no final do jogo".

«Há várias modalidades e os favoritos vão variando de ano para ano. Estão sempre a aparecer

À margem da competição as demonstrações dos autómatos Qrio, da Sony, e Vision, da Universidade de Osaka, prometem surpreender as bancadas da FIL com a vanguarda da robótica mundial. Um dia todos os robôs serão assim.



inovações tecnológicas que permitem tornar as equipas cada vez mais competitivas. Além disso, é costume as regras dos jogos mudarem de forma a criar novos desafios e a estimular a evolução tecnológica», explica Luis Custódio, professor do Instituto Superior Técnico e um dos presidentes da organização do Robocup 2004.

Também na robótica o futebol é rei. Das dez modalidades em competição no Robocup 2004, seis estão directamente ligadas ao pontapé na bola. A modalidade mais popular dá pelo nome de Futebol Robótico de Média Dimensão, com equipas de quatro robôs autónomos, de 50 centímetros de diâmetro, equipados com sonares, câmaras de filmar e comunicações *wireless* que permitem actuar em equipa.

Quem prefere competições mais simples pode optar pelo futebol Robótico de Pequena Dimensão, o "Futebol de quatro pernas" (com robôs Aibo da Sony) ou pelo Futebol de Simulação, onde o desafio é limitado à criação de inteligência artificial e as partidas são visionadas num grande ecrã, à semelhança do que se passa com qualquer videojogo. O jogo da bola está também presente nas ligas de humanóides e no escalão Robocup Júnior. Quem não gosta de futebol poderá optar pelas ligas de Salvamento (com robôs ou em simulação) ou pelas modalidades de Salvamento e Dança do Robocup Júnior.

A "delegação" portuguesa é das mais numerosas e conta com escolias secundárias e universidades de Norte a Sul do País. Dados fornecidos por Rui Barbosa, porta-voz da organização do evento, apontam para a participação de 13 equipas portuguesas nos escalões seniores. Japão (32 equipas), Irão (31) e Alemanha (23) são as únicas delegações com maior representação.

ENTRE OS MELHORES

E por norma, os robôs portugueses "têm-se portado bem", conseguindo mesmo melhores resultados que os congéneres humanos. Participantes assíduos do Robocup e do campeonato da Europa (German Open), os autómatos "made in Portugal" são presença frequente entre os oito primeiros lugares da classificação.

«Já somos uma pequena potência da robótica. Já dispomos de meios e recursos humanos, mas também é verdade que, lá fora, há muitos laboratórios com meios tecnológicos que não temos aqui em Portugal e é notável que as nossas equipas consigam ombrear com esses laboratórios», sublinha Pedro Lima, professor do IST e presidente da organização do Robocup 2004.



F.P.

LUÍS CUSTÓDIO e PEDRO LIMA coordenam a equipa de futebol robótico de média dimensão do Técnico, de Lisboa, desde 1998. Passados seis anos, eis uma nova prova de fogo: a organização das olimpíadas da robótica, em Portugal.

de actividades extra-curriculares patrocinadas pelo programa Ciência Viva ou a realização anual dos campeonatos nacionais (Robótica). Nas universidades, o número de alunos também tem crescido nos últimos tempos (só no IST a licenciatura de Electrotécnica registou uma duplicação de alunos nos dois últimos anos). Resta saber se o público terá a mesma adesão. De acordo com a organização, são esperados 25 mil visitantes durante os cinco dias de competição. Um número que está longe dos 130 mil registados em 2002, em Fukuoka, Japão, mas que deverá superar a reduzida assistência registada em Pádua, Itália, no Robocup 2003.

Os responsáveis do evento contam com o fraquinho que os portugueses nutrem pelas tecnologias para "puxar" o público para um evento que, a par das competições, conta também com simpósios e demonstrações do que de mais evoluído se faz no mundo dos autómatos (os humanóides Qrio, da Sony, e VisiOn, da Universidade de Osaka prometem monopolizar atenções). Não menos importante é a "boleia" do Euro 2004, evento que, ao ser atribuído a Portugal em 1999, desencadeou a candidatura à organização do Robocup 2004 no nosso País.

MILHÕES E TOSTÕES

uma equipa de 41 investigadores) e Muratek, bem como laboratórios japoneses que dispõem de orçamentos de 50 mil euros por cada robô. Face a estes trunfos, as equipas portuguesas são forçadas a apelar ao ancestral espírito de desenrascanço, a fim de poderem lutar pelos lugares cimeiros da competição.

Eis alguns exemplos: na equipa de Futebol Robótico de Média Dimensão da Universidade do Minho, as maiores esperanças incidem nos novos motores, retirados de trotinetes compradas "no chinês", por um preço amistososo de 37,5 euros. Resultado: os robôs do Minho vão entrar em campo com quatro vezes mais força que nas edições anteriores. Mais a sul, a equipa do Técnico adoptou o ditado de um famoso comentarista de TV e passou a apostar "na força da técnica" para superar a "técnica da força". Uma estratégia forçada pelo atraso na aquisição de novos robôs e que implica uma maior aposta no *software* e na cooperação entre robôs para fazer frente à maior velocidade dos adversários.

Mesmo assim, o imponderável só se dissipa com o apito final. Fernando Ribeiro, coordenador da equipa de Futebol Robótico de Média Dimensão dá uma ideia do que está em jogo: «Há sempre um factor de risco e as falhas são decisivas para o

FUTEBOL ROBÓTICO DE MÉDIA DIMENSÃO

«Estamos confiantes em boas classificações para as equipas portuguesas, apesar dos japoneses e coreanos terem tradição nesta modalidade e disporem de grandes orçamentos», comenta Fernando Ribeiro, responsável pela Liga de Futebol Robótico de Média Dimensão, no Robocup 2004.

É a liga-rainha do Robocup. Distingue-se por ter um sistema distribuído, onde cada robô (cada equipa tem quatro) dispõe de sensores e programas adequados à sua função. Depois de uma fase em que os vencedores eram essencialmente determinados pela força e a velocidade, surge agora uma nova tendência, com maior ênfase no *software* de cooperação entre robôs, o que abre uma "janela de esperança" para as equipas com menos recursos. A maioria das equipas provém de universidades, mas entre os 24 concorrentes encontra-se uma empresa – a Philips. Os dois principais favoritos são japoneses: Eigen, da Universidade de Keio (campeões mundiais em 2002 e quarta posição em 2003), e Winkit, da Universidade de Kanazawa (dois segundos lugares nas duas últimas edições). Entre os outsiders encontram-se os alemães Brainstormers-Tribots e os iranianos Persia. Portugal está representado por cinco equipas: IsocRob (Instituto Superior Técnico de Lisboa), Minho (Universidade do Minho), IsePorto (Instituto Superior de Engenharia do Porto), Cambada (Universidade de Aveiro) e 5dpo-2000 (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto). Entre todas, destaque para a equipa do Minho, detentora de um terceiro lugar no German Open e campeã nacional em título.



A equipa Eigen vem à FIL defender o campeonato ganho em 2003. Os concorrentes mais fortes também vêm do Japão.

FUTEBOL ROBÓTICO DE PEQUENA DIMENSÃO

«Na modalidade de pequena dimensão, os jogos são mais emotivos, marca-se mais golos e é mais parecida com o futebol humano», explica PAULO COSTA, RESPONSÁVEL PELA LIGA DE FUTEBOL ROBÓTICO DE PEQUENA DIMENSÃO DO ROBOCUP 2004.

Futebol jogado por equipas de cinco robôs de 18 centímetros de diâmetro, num campo com as dimensões de uma mesa de pingue-pongue. Em competição vão estar 21 equipas de 12 nacionalidades. Ao contrário das congéneres de média dimensão, as equipas de pequena dimensão são geridas em tempo real a partir de um PC que recebe as imagens captadas por câmaras suspensas por cima do campo. Entre os favoritos, destacam-se os Cornell Big Red (dos EUA) com quatro campeonatos mundiais e os CM/RoboDragons (equipa mista do Japão e dos EUA) com dois campeonatos mundiais. As equipas europeias também terão uma palavra a dizer: os Fu-Fighters, detentores dos três últimos German Open, e os portugueses 5dpo, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), única equipa portuguesa da modalidade, que já arrecadou uma vitória e três segundos lugares no German Open.



Os Cornell Big Red estão para o Futebol Robótico de Pequena Dimensão como a selecção do Brasil para futebol humano.

FUTEBOL DE QUATRO PATAS

«Há quem jogue com dois defesas e dois atacantes e há quem tenha outras táticas. E há também quem só escolha a tática depois de espiar a forma como joga o adversário», explica ANTÓNIO PAULO MOREIRA, RESPONSÁVEL PELA LIGA DE FUTEBOL ROBÓTICO DE QUATRO PATAS.

Na modalidade de quatro patas, são os cães robóticos Aibo, da Sony, as grandes estrelas. Não podendo alterar o *hardware*, as equipas distinguem-se pela capacidade de programar as equipas de quatro cães para o chute na bola. Mais que a velocidade, são os movimentos caricatos dos robôs da Sony que têm determinado o sucesso desta modalidade, que este ano contará com 24 equipas. Entre os favoritos encontram-se os australianos rUNSWift (três campeonatos mundiais) e os norte-americanos CMPack (um campeonato

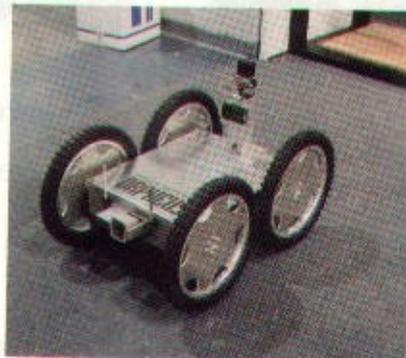


A equipa norte-americana CMPack já conhece o sabor da vitória, mas os favoritos vêm da Austrália e chamam-se rUNSWift.

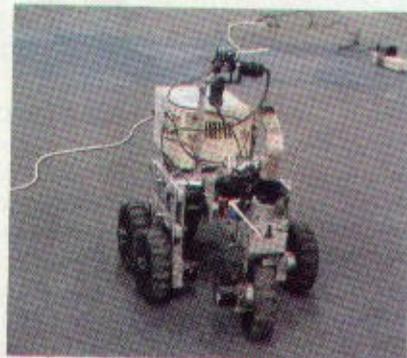
ROBOCUP RESCUE

«Os robôs variam muito de equipa para equipa. Há robôs que são terrestres e outros que também têm capacidade para voar. Geralmente, as equipas trazem muito material e é uma modalidade que atrai o interesse de organizações militares», lembra JORGE DIAS, RESPONSÁVEL PELA LIGA DE ROBOCUP RESCUE.

É a modalidade cujos resultados práticos são mais visíveis para a população. A competição é composta por três arenas que simulam cenários de catástrofes, onde os robôs de 20 equipas são testados quanto à velocidade e à detecção de fontes de calor, fumo, gases, ou movimento – faculdades essenciais a um robô, que tenha por missão descobrir sinistrados em situações de calamidade. Dos favoritos constam Robrno, da equipa checa, e Cedra, primeiro e segundo lugares, respectivamente, da última edição do Robocup. Portugal conta com uma única participação (à data de fecho desta edição ainda não estava confirmada), do Instituto Politécnico da Guarda.



Robrno vem da Universidade de Brno e traz como cartão de visita a vitória no Robocup 2003.



Cedra é um dos famosos robôs iranianos. Em Lisboa, vai dispor de uma segunda oportunidade para tentar a vitória.

LIGA DE HUMANÓIDES

«Ainda estamos longe de ter robôs iguais a humanos. Trata-se de um projecto de engenharia muito grande, que exige muitos motores, sensores e câmaras. E se calhar, no futuro, os humanóides até podem ter músculos artificiais. Em Portugal tem havido pouco estudo nesta área. São projectos complicados», afirma VÍTOR SANTOS, RESPONSÁVEL PELA LIGA DE HUMANÓIDES DO ROBOCUP 2004.

São robôs erectos, com duas pernas e dois braços e com uma configuração que imita os seres humanos. A Liga de Robôs Humanóides ainda denota alguma incipiência, mas será aquela em que a Associação Robocup deposita maior esperança para alcançar o ambicioso objectivo de criar uma equipa de robôs capaz de bater os campeões de futebol humanos de 2050. A modalidade é composta por competições de penaltis, caminhadas e estilo livre. Algumas das equipas dispõem de plataformas comerciais, que adaptam conforme as necessidades. A participação dos humanóides Qrio, da Sony, e VisiOn, da Universidade de Osaka, Japão, ainda que fora da competição e apenas a título demonstrativo, é outro dos eventos a ter em conta por quem gosta de robôs antropomórficos. Das 12 equipas inscritas, Foot Prints (Japão), Robot-Erectus (Singapura), Senchans (Japão) são consideradas as favoritas, muito por força dos campeonatos mundiais que têm nos seus currículos. Não existem equipas portuguesas inscritas.



Senchans e Foot Prints vêm do Japão disputar um lugar na História da evolução dos humanóides.

ROBOCUP JUNIOR

«Dois terços das equipas usam soluções comerciais e um terço cria robôs de raiz, com madeira, chapa, motores de impressoras e berbequins. Mesmo as soluções comerciais exigem empenho pessoal e conhecimentos de programação» refere CARLOS CARDEIRA, RESPONSÁVEL DA ORGANIZAÇÃO DA ROBOCUP JUNIOR

É a competição dedicada aos mais jovens (maioritariamente alunos de escolas secundárias e técnicas) e, por isso, se prevê ser a mais animada e numerosa. A organização estima que estejam em competição cerca de 200 equipas de 17 países (o que corresponde a uma média de 800 a 1000 participantes humanos), em três modalidades: Rescue, Futebol e Dança. Portugal, enquanto anfitrião, também terá direito a uma representação numerosa, na qual se destacam as escolas com títulos ganhos nos campeonatos nacionais. Eis os nomes mais sonantes: Escola Emídio Navarro, da



A Fire Team é constituída por alunos da escola Emídio Navarro e vai participar na modalidade Rescue do

NOVIDADES PARA EXPORTAÇÃO

Nas principais cidades do País, centenas de investigadores dedicam-se a criar máquinas que pensam por si.

Por enquanto, é do estrangeiro que vem o reconhecimento.

Hugo Séneca

A qualidade nem sempre vem acompanhada da fama. Na investigação robótica, boa parte dos projectos inovadores criados nas principais instituições de investigação portuguesas parte directamente para o estrangeiro, sem fazer história em Portugal. E não é por uma questão de qualidade. Antes de mais, trata-se uma questão de mercado.

«Há alguma dificuldade em transferir as nossas tecnologias para empresas portuguesas. Em alternativa, temos de fazer parcerias com empresas estrangeiras», comenta Hélder Araújo, subdirector do Instituto de Sistemas e Robótica de Coimbra (ISRC).

O tecido empresarial – constituído maioritariamente por pequenas empresas, sem capacidade de investimento em investigação – e a mentalidade de alguns empresários nem sempre ajudam a que os protótipos que saem dos laboratórios beneficiem em primeiro lugar os portugueses. A isto junta-se alguma incúria por parte do Estado, nem sempre cumpridor das suas obrigações (no Instituto de Sistemas e Robótica de Lisboa, o financiamento estatal referente a 2003 ainda não foi desbloqueado).

«Na investigação robótica, o desenrascanço é um mito. Nesta área só é possível produzir resultados com disciplina, trabalho sistemático e

MÁQUINAS MADE IN PORTUGAL

Demining

LABORATÓRIO: Instituto Sistemas e Robótica de Coimbra

Através do projecto Demining, o ISRC pretende dar um contributo importante para a detecção de minas antipessoais. Do projecto consta a criação de um robô equipado com sensores de microondas, que captam imagens térmicas do subsolo, bem como detectores de metais e radares de penetração do solo. O robô estará apto a movimentar-se em solos irregulares e poderá “bater” com precisão todas as áreas exigidas pelo utilizador.

RoboNose

LABORATÓRIO: Instituto de Sistemas e Robótica de Coimbra e Universidade de Swansea

RoboNose está equipado com um conjunto de sensores químicos que permite detectar a presença de várias substâncias químicas nas imediações. As utilizações do autómato são variadas: da distinção entre superfícies limpas e sujas ao seguimento de trilhos químicos, da detecção de drogas ilícitas a explosivos. O

Baltazar

LABORATÓRIO: Instituto de Sistemas e Robótica de Lisboa

Baltazar tem um braço e uma mão cinemática e uma cabeça binocular. Trata-se de um assistente robótico com capacidade de aprender, através da imitação de gestos dos seres humanos. O projecto tem sido levado a cabo em parceria entre o ISRL e grupos de psicólogos e médicos que se dedicam ao estudo das actividades dos neurónios de macacos. Entre os objectivos do projecto encontra-se a aplicação de princípios da biologia e psicologia no mundo da robótica.

Climber

LABORATÓRIO: Instituto de Sistemas e Robótica de Coimbra

O projecto Climber tem por objectivo criar um robô capaz de “caminhar” sobre superfícies rugosas ou porosas, com qualquer ângulo de inclinação. O autómato está equipado com ventosas concêntricas e pode ser utilizado para levar os sentidos humanos a locais de difícil acesso. O Climber está equipado com um controlador que permite autonomia

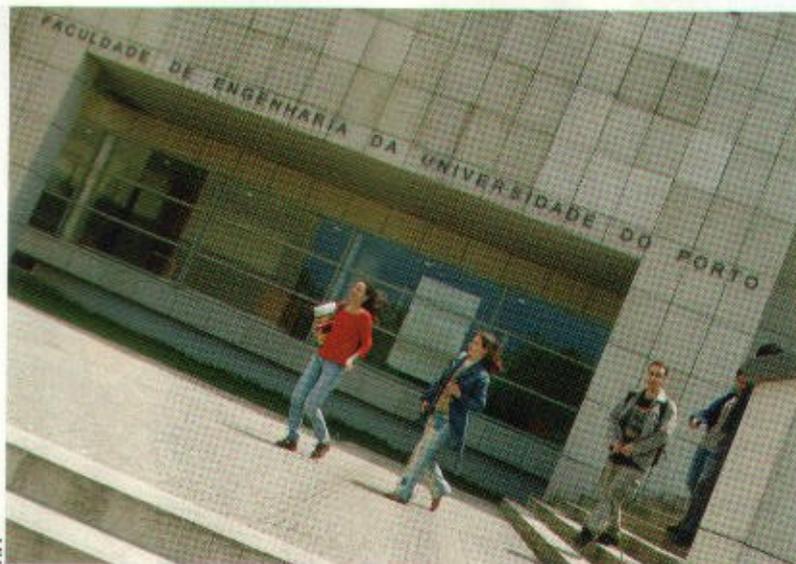


investimentos de longo prazo», explica João Sentieiro, director do ISR de Lisboa.

UM FUTURO MAIS PROMISSOR

Nos próximos tempos, o panorama tende a alterar-se. Os festivais de robótica anuais têm permitido testar conhecimentos adquiridos em laboratório ou nos bancos da faculdade e tendem a aumentar os níveis de popularidade da disciplina entre os jovens. A estas duas tendências juntam-se a crescente venda de produtos de robótica de consumo (brinquedos, veículos auto-guiados, aspiradores, entre outros) e ainda a necessidade das empresas em encontrar meios de produção mais rentáveis. «Nem todas as empresas têm robôs, mas a automação tem crescido, especialmente na interligação de equipamentos, ou nos sistemas de verificação automatizada de produtos, onde estes sistemas são cruciais», comenta António Paulo Moreira, investigador do Instituto de Sistemas e Robótica do Porto (ISRP).

A nova vaga de oportunidades de negócio já abriu caminho a empresas especializadas em robótica e automação, muitas delas nascidas nos laboratórios de investigação. IdMind, Reverse Engineering, Observe IT, Apunto, IntRoSys são algumas das iniciativas mais recentes que prometem juntar-se à histórica Efacec, provavelmente a empresa portuguesa com maior tradição no desenvolvimento de sistemas de automação.



FR

O estado embrionário da indústria da robótica não impede que o número de estudantes destas áreas tenha aumentado nos tempos mais recentes. A confluência de várias ciências e a possibilidade de testar os conhecimentos é um atractivo para quem pretende entrar no mundo das tecnologias. «Muito pouca gente vai fabricar robôs no fim do curso. No entanto, os conhecimentos adquiridos com os robôs são muito úteis para trabalhar noutras áreas», conclui António Paulo Moreira. □

A Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto alberga um dos três pólos do Instituto de Sistemas e Robótica de Portugal.

Infante, Delfim, Caravela 2000

LABORATÓRIO: Instituto de Sistemas e Robótica de Lisboa

No ISRL são vários os projectos dedicados ao estudo dos oceanos. À superfície podem encontrar-se os veículos autónomos Delfim, que permitem obter dados relativos à cartografia do fundo do mar e fazem o acompanhamento de veículos submarinos autónomos. *Doppler*, sonar e sonda acústica são alguns dos sensores transportados. Também para a tona de água, o ISRL criou o Caravela 2000, um veículo autónomo, que permite a redefinição de missões remotamente. Com 10 metros de comprimento e equipado com sonar e sonda multifeixe, esta embarcação pode ser utilizada em várias missões oceanográficas. Nas embarcações submarinas, destaque para o Infante, um veículo que permite recolher dados oceanográficos a profundidades máximas de 600 metros e que está equipado com *doppler*, unidade inercial, sonar, câmara

Busca e Salvamento

LABORATÓRIO: Instituto de Sistemas e Robótica de Lisboa

É uma equipa de dois robôs: um todo-o-terreno para movimentação terrestre e um dirigível aéreo autónomo. Ambos têm por missão ajudar a protecção civil em casos de busca e salvamento em cenários de catástrofe. Actualmente, a equipa do ISRL encontra-se a trabalhar na integração de sensores e metodologia de fusão sensorial, bem como na representação topológica do meio envolvente e coordenação de tarefas.

SETRIVA

LABORATÓRIO: Instituto de Sistemas e Robótica do Porto e Sercor

Na indústria a automação pode significar redução dos custos exigidos pelas linhas de produção. E é com base neste princípio que foi iniciado o projecto SETRIVA, acrónimo do Sistema de Escolha de Topos de Rolhas por Inspeção Visual Automática. O SETRIVA tem por base um *software* criado pelo ISRL que permite identificar qual a melhor rolha num conjunto de oito, através de duas câmaras de filmar. As

especializado na selecção de rolhas em ambiente industrial.

Sistema de Vigilância Inteligente

LABORATÓRIO: Instituto de Sistemas e Robótica de Coimbra

Sistema de telepresença que opera através de um capacete de realidade virtual que permite a um robô reproduzir o movimento da cabeça do utilizador. Permite captar imagens à distância e em estéreo.

Portus

LABORATÓRIO: Instituto de Sistemas e Robótica do Porto

Com o projecto Portus, o ISRP pretende criar um *software* que conjuga as acções de vários robôs através da cooperação em ambientes adversos. O projecto deverá ser aplicado nas diferentes ligas de futebol robótico, durante o Robocup 2004, mas poderá ter aplicações noutras áreas