

# Robôs made in Brasil

Paula Ferreira

**N**a área de robótica, o Brasil já dá sinais de que pode compensar o atraso tecnológico na corrida iniciada em 1946, quando o primeiro robô industrial moderno – o Unimate – foi patenteado nos Estados Unidos, apesar de só ter sido adotado na indústria em 1961, pela General Motors. Na RoboGames 2009, a Olimpíada Internacional de Robótica, o Brasil conseguiu sua melhor colocação na História e ganhou mais medalhas que o Japão. No Ceará, a Armtec, jovem empresa do setor, mostra o potencial que já começa a se concretizar em forma de produtos, assim como a carioca PipeWay e a paulista ITED, todas apoiadas pela FINEP.

“A robótica no Brasil se encontra em rápida expansão e há robôs de excelente qualidade sendo desenvolvidos aqui”, afirma o coordenador de pós-graduação do Departamento de Engenharia Mecânica da PUC-Rio, Marco Antonio Meggiolaro, Ph.D pelo MIT. Segundo ele, vários grupos de pesquisa, a maioria concentrada em universidades, desenvolve trabalhos de alto nível em robótica. Na área empresarial, um exemplo a ser citado é a cearense Armtec, que desenvolveu, com o apoio da FINEP, uma família de robôs bem brasileiros.

Para Meggiolaro, nós temos cérebros promissores, no entanto, ainda não há massa crítica para fazer frente ao mercado norte-americano, muito menos ao japonês. Segundo Meggiolaro, os robôs brasileiros ainda são produzidos em pequena escala, para atender a necessidades específicas da indústria. “Não existem grandes indústrias em robótica no Brasil que permitam maior produção. Nossas

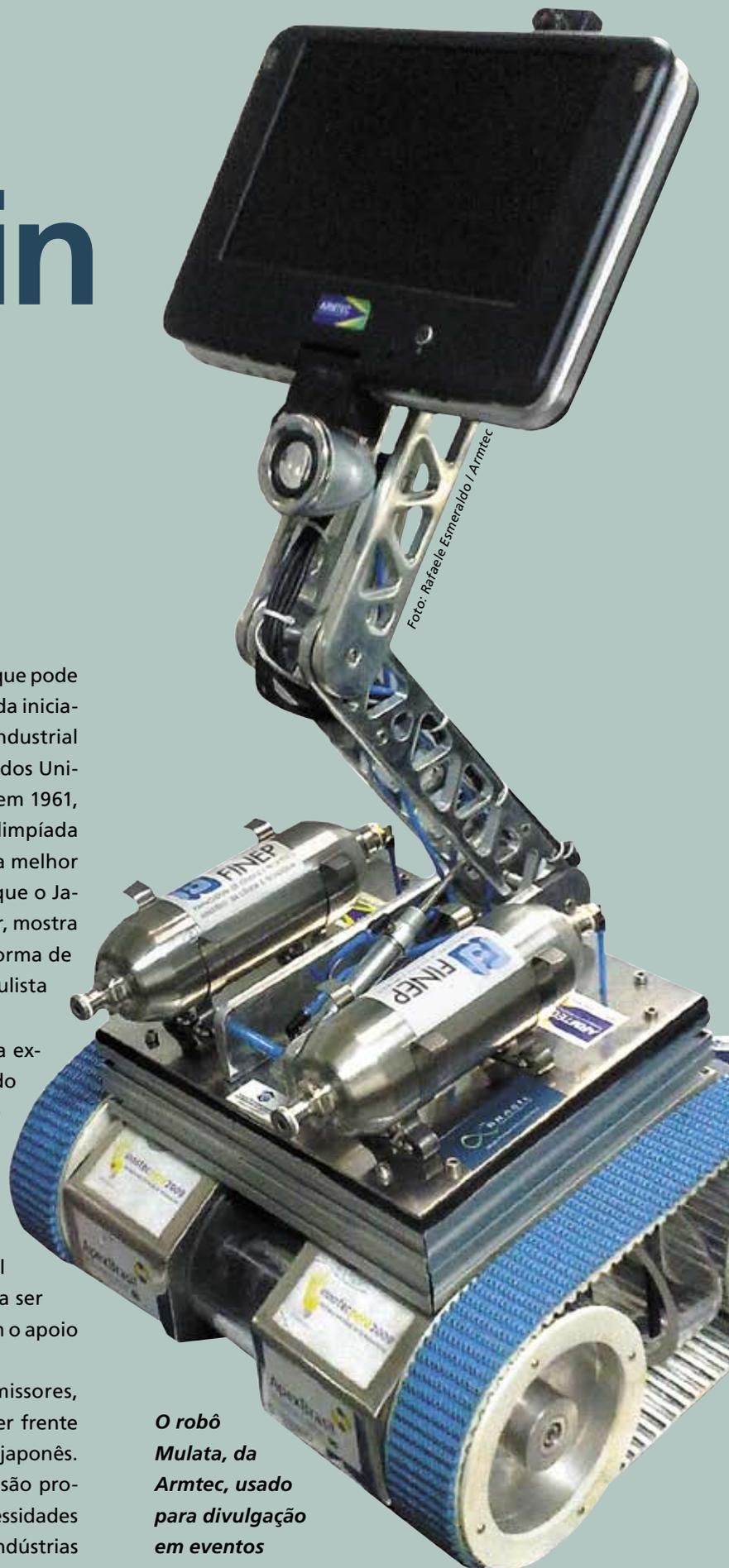


Foto: Rafael Esmeraldo / Armtec

**O robô Mulata, da Armtec, usado para divulgação em eventos**

O Brasil já pode ter orgulho do que é capaz de fazer em matéria de robótica. Retardatário nesta corrida tecnológica, iniciada em 1946, o País tem se destacado no domínio da tecnologia de desenvolvimento de robôs. O problema ainda é o baixo nível de automação das indústrias brasileiras, que faz com que a nossa produção seja menor que a de países líderes, como Estados Unidos e Japão.

empresas são, em sua maioria, de pequeno porte, ou estão ligadas a multinacionais ou não desenvolvem exclusivamente robôs”, diz ele.

Para Meggiolaro, o apoio governamental é fundamental para o desenvolvimento da robótica nacional. “Empresas privadas em geral não podem arcar com os altos custos da robotização e com as perspectivas de lucro apenas no médio e longo prazo”, afirma. Em termos de produção, o Brasil ainda está longe de atingir os patamares de países, como os Estados Unidos e Japão, considerados líderes nesse segmento.

Segundo Gudrun Litzenberger, chefe do Departamento de Estatística da Federação Internacional de Robótica (IFR) e secretária geral da Federação na Alemanha, há hoje cerca de um milhão de robôs em operação no mundo. Dois terços deles estão instalados no Japão, na América do Norte e na Alemanha, os mercados mais importantes. O Brasil tem apenas quatro mil robôs. “Nossa estatística pode estar subestimada, porque só temos dados completos do Brasil a partir de 2004, mas de qualquer forma, o grau de automação ainda é muito baixo”, diz Gudrun.

A título de comparação, segundo a RIA – Robotic Industries Association, fonte oficial de estatísticas do setor nos Estados Unidos, em 2008 havia lá cerca de 182 mil robôs, número superado apenas pelo Japão.

## Um escravo de luxo

Pense rápido: ao ler a palavra robô, qual a primeira imagem que vem a sua mente? Provavelmente a da dupla R2D2 e C3PO de Guerra nas Estrelas. Mas se você foi criança nos anos 1980, talvez se lembre do robô Arthur, fabricado pela Estrela, ou ainda de Rose, a robô-empregada dos Jetsons. Se for um pouco mais velho, é possível que a frase “Perigo, perigo, Doutor Smith!” ainda ecoe como lembrança do robô da série Perdidos no Espaço, produzida no final dos anos 1960. Seja como for, provavelmente a palavra robô o faça pensar em uma figura humanóide, ou que pelo menos tenha voz e dialogue com os seres humanos, e desempenhe alguma função de servo em relação a seus amos de carne e osso.

Pensar em robôs como escravos de luxo não fica longe da origem da palavra. O termo tem origem no checo robota, que significa trabalho forçado. Ele surgiu em uma peça do dramaturgo checo Karel Capek, “R.U.R” (Rossum’s Universal Robots), encenada em 1921, na qual existia um autômato com forma humana capaz de fazer tudo em lugar do homem. Mas a rotina não é bem assim. Os robôs são equipamentos utilizados para realizar trabalhos que são muitos pesados, sujos ou perigosos para as pessoas. A forma mais comum são os robôs industriais nas linhas de produção, muito longe do humanóide de nossa fantasia.

Não há consenso sobre a definição do que é um robô. A IFR tem sede na Suécia e reúne organizações de 15 países. Ela usa dois conceitos. No caso de robôs de serviço, ela os descreve como máquinas que operam de forma totalmente ou parcialmente autônoma para realizar serviços úteis a humanos, exceto operações de manufatura. Já para robôs industriais, usa o definido na norma ISO 8373, mais complexo, que estabelece que eles são “manipuladores multi-

### Você sabia?

*Leonardo Da Vinci é o responsável pelo primeiro projeto documentado de um autômato humanóide. Suas anotações foram descobertas nos anos 1950, mas foram feitas por volta de 1495. Elas continham desenhos detalhados de um cavaleiro mecânico que era aparentemente capaz de sentar-se, mexer seus braços, mover sua cabeça e seu maxilar. Em 1515, Da Vinci projetou um leão mecânico que caminhava e apresentava flores para homenagear o rei da França.*

## Em busca de recordes

Até em atividades essencialmente dependentes do corpo humano é possível usar robôs como auxiliares. O desempenho de um atleta, por exemplo, por mais que se baseie em seu esforço físico, pode ser ajudado pela automação. Um exemplo disso é o Velaqua, criado pela paulista ITED e aperfeiçoado com apoio da FINEP de R\$ 755 mil, recursos da Subvenção Econômica 2007.

O projeto representa uma oportunidade para o aumento da competitividade dos atletas brasileiros ligados aos esportes aquáticos, especificamente à natação. Usando tecnologia de mira militar, mecânica e design arrojado, o Velaqua inova ao permitir que pesquisadores e técnicos avaliem os resultados de seus atletas, tanto através de gráficos quanto de imagens resultantes de filmagens subaquáticas, e definam as ações corretivas a serem adotadas para a melhoria de suas performances. “Num esporte em que as diferenças são medidas em centésimos de segundo, questões como postura corporal e hidrodinâmica fazem toda a diferença”, explica José Moniz, Diretor de Novos Negócios da ITED.

O Velaqua se distancia das tecnologias existentes pela possibilidade de acompanhar o nado dos atletas de forma contínua desde o momento da entrada na piscina até à conclusão da prova. O Izzy Car, carro-robô responsável por este acompanhamento, roda sobre trilhos, facilmente montáveis na borda de qualquer piscina, a uma velocidade máxima de 4 m/s (metros por segundo). A velocidade e a direção do Izzy Car são



Foto: Divulgação ITED

automaticamente ajustadas à velocidade do nadador através do Zaifo Target System, sistema de mira militar totalmente nacional. Uma câmera subaquática registra em arquivo digital a performance do atleta, e um software converte as informações capturadas em gráficos para análise dos treinadores e atletas.

“Comercialmente, o Velaqua representa uma redução de mais de 50% no investimento necessário para aquisição de um equipamento similar, que é importado”, destaca Moniz. A patente nacional do produto foi requerida em 2005 e a empresa já se prepara para obter a patente internacional. Já há acordos de cooperação firmados com universidades portuguesas e espanholas, referências na produção de conhecimento na área de esportes aquáticos.

funcionais, reprogramáveis, controlados automaticamente, em três eixos ou mais, podendo ser fixos ou móveis, para uso em aplicações de automação industrial”.

O coordenador de pós-graduação do Departamento de Engenharia Mecânica da PUC-Rio, Marco Antonio Meggiolaro, Ph.D pelo MIT, define robô como um sistema que interage com o mundo físico, sente informações vindas dele, toma decisões baseadas nelas e pode ser reprogramado para fazer tarefas diferentes. Curiosamente, uma máquina de lavar roupas moderna se enquadraria na definição de robô. “Ela interage com o mundo físico lavando as roupas, sente as informações, como a temperatura e a quantidade de água na máquina. Baseada nesses dados,

ela toma decisões, como aumentar ou diminuir a temperatura da água, e pode ser programada para diversos ciclos de lavagem”, explica Meggiolaro.

## Há perigo, Doutor Smith?

Este ano, um grupo de cientistas da área de computação reunido em uma conferência na Califórnia questionou se deve haver limites na pesquisa de inteligência artificial que possa levar a perda de controle dos humanos sobre as máquinas. Para Gudrun, não há risco nos robôs. “Ao contrário, eles ajudam a tirar das pessoas tarefas tediosas ou perigosas e assim aumentam a produtividade e a quali-

dade”, diz ela, lembrando ainda de outro aspecto que diz respeito aos países fortemente industrializados, que é o envelhecimento da sociedade. “Menos pessoas em idade produtiva têm que prover as necessidades de bens e serviços de todos”, destaca Gudrun.

Já para Meggiolaro, há alguns riscos, mas os benefícios são maiores do que eles. Dispositivos de segurança impedirão que os robôs façam algum mal à sociedade. Quanto à crença de que a automação tira empregos, ele acha que a robótica, na verdade, melhora a qualidade deles. O funcionário que fazia tarefas repetitivas em uma linha de montagem, com baixa qualidade de vida, poderia se especializar para se tornar responsável pela programação e manutenção do robô que o substituiu. Além disso, empregos são gerados para pesquisar, conceber, construir, distribuir e manter robôs. “Muito mais empregos foram criados do que retirados com a expansão da Robótica, além da redução dos custos dos produtos finais”, defende Meggiolaro.

Será que podemos confiar nele? Afinal, o professor da PUC diz que o robô da ficção que ele mais respeita é HAL, do livro “2001: Uma Odisséia no Espaço” de Arthur C. Clark, que gerou o filme homônimo dirigido em 1968 por Stanley Kubrick. HAL é um computador de bordo que decidiu que os tripulantes humanos não eram mais necessários e que o fator humano poderia colocar a missão em risco, uma vez que ele seria capaz de executá-la por completo. “De certa forma ele estava certo, mas não a ponto de tentar eliminar os tripulantes. O que admiro em relação ao HAL foi o impulso que esse robô de ficção deu às pesquisas em Inteligência Artificial, mas podem ficar tranquilos que um HAL real teria diversas medidas de segurança que o impediriam de tomar as mesmas decisões que tomou no filme”, brinca o professor.

Na última RoboGames 2009, a Olimpíada Internacional de Robótica, o Brasil conseguiu sua melhor colocação na História. Seis das sete medalhas do País foram obtidas pela equipe RioBotz da PUC-Rio, coordenada por Meggiolaro. Ele diz que ainda é uma tarefa difícil conseguir patrocínio de empresas para desenvolver robôs para essas competições, devido à exposição ainda limitada na mídia. “Mas a criatividade brasileira conseguiu vencer essas barreiras e até mesmo chegar à frente do poderoso Japão no número de medalhas!”, comemora.

E não é só a PUC que se destaca. Dois alunos do curso de Engenharia de Controle e Automação do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT), em São Paulo, obtiveram a primeira colocação na competição “Construção do Robô Colaborativo CP01”, uma das atrações da Campus Party 2009. Considerado o maior evento de inovação tecnológica e de



Foto: Divulgação / Pipeway

**A empresa carioca Pipeway produz os robôs da série “pig”, usados na inspeção de dutos**

entretenimento eletrônico do mundo, a Campus Party foi realizada pela segunda vez no Brasil, em janeiro deste ano. A dupla também conquistou o segundo lugar na “Competição com Robôs PNCA” e um deles isoladamente ficou em quinta posição na “Competição com Robotics Studio”.

## Automação na limpeza de canos

A carioca PipeWay Engenharia teve apoio da FINEP tanto na criação como nas diversas fases de desenvolvimento de seus pigs (sigla em inglês para dispositivo usado em inspeção de dutos). Eles são robôs destinados a fazer a limpeza de tubulações e a identificar problemas estruturais. Os chamados pigs inteligentes são modelos especiais com sensores avançados que aumentam a eficiência da inspeção estrutural com redução de custos.

A PipeWay é a única empresa do Hemisfério Sul, de produção inteiramente nacional, que fabrica e opera essas ferramentas para inspeção de dutos de óleo e gás, que servem para verificar anomalias como amassamentos e corrosões, contribuindo para evitar vazamentos que podem causar acidentes ecológicos.

Além de ter recebido financiamentos da FINEP, a empresa também é ganhadora do Prêmio FINEP de Inovação Tecnológica 2004 - Etapa Nacional, na categoria Pequena Empresa. ■

# Alta tecnologia que vem do Nordeste

Saci e Caipora estão lá, mas não estamos falando de folclore. Pense neles junto com Samba e Mulata. Não, não é um enredo de carnaval. Siri, Sucupira e Eureka também estão no time. Este é um grupo de criações da empresa cearense Armtec Tecnologia em Robótica, que a cada ano vem dobrando de faturamento desde sua criação em 2004. Seus clientes hoje são universidades e empresas do setor de petróleo e gás e reaproveitamento de resíduos, mas já há parcerias em curso para a área de entretenimento, transferência de tecnologia, metal-mecânica e assistência a deficientes físicos.

“Este é um jeito não convencional de unir um toque de cultura brasileira ao fascínio tecnológico”, explica Roberto Lins de Macêdo, diretor executivo da empresa, responsável pelo batismo da maior parte das máquinas criadas.

A cooperação internacional também está na agenda da empresa. O robô Mulata foi o destaque da Semana Nacional de Inovação do Peru e do evento Brasil Tecnológico, da APEX - Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos, ambos promovidos em Lima, em maio deste ano. A Armtec também participou, em Lisboa, de evento do Programa Iberoeka, do qual a FINEP é o organismo gestor no Brasil. Lá, a Mulata cibernética seduziu a muitos, sendo atração no estande da FINEP. “Ela chamou a atenção e fez o Ministro de Ciência e Tecnologia português propor a parceria do Instituto de Robótica e Sistemas de Portugal com a Armtec para desenvolverem tecnologias luso-brasileiras”, conta Roberto. Também no evento houve o início de interação entre a Aeroportos de Portugal - ANA para uma parceria entre a tecnologia de controle de aeroportos e a tecnologia robótica de combate a incêndios da Armtec.

A empresa tem programas de estágio com os Estados Unidos, Peru e Alemanha, mas não perde as raízes.

Foto: Sebastião Bisneto



**Roberto Lins de Macêdo, diretor executivo da Armtec, com o robô Saci**

Seu índice de nacionalização é de cerca de 90%, porque alguns componentes utilizados não são produzidos no Brasil. “Mas em termos de conhecimento somos 100% nacionais, não copiamos máquinas, estamos realmente criando novidades aqui”, afirma Luiz Antonio Gabriele, gerente de P&D da Armtec.

E novas não são só as criações. A equipe também chama a atenção pela pouca idade. Roberto, o criador da Armtec, tem 27 anos e a empresa nasceu de seu projeto de graduação – o robô Saci de combate a incêndios, ganhador de diversos prêmios. Com 28 funcionários, há quatro doutores, um mestre e um mestrando.

A pequena empresa hoje hospedada na Universidade de Fortaleza – Unifor já ganhou diversas vezes o Prêmio FINEP de Inovação, em 2008 foi beneficiada com R\$ 1,57 milhão em recursos do Programa de Subvenção Econômica da FINEP e se estruturou graças ao apoio da Financiadora. “Se não existisse o programa PAPPE da FINEP com os estados, a Armtec não teria nascido, pois foi por meio de um convite do Governo do Ceará, com a parceria da Financiadora, que nasceu a empresa para poder vir a se tornar uma indústria de robôs”, rememora Roberto.

# A seguir alguns dos projetos da Armtec

## → Saci – Sistema de Apoio ao Combate de Incidentes

É um robô controlado à distância, que transporta um dos mais modernos canhões de combate a incêndio do mundo. Hoje, o SACI é considerado o robô com maior capacidade de vazão de jato de água do mundo, chegando a ser até 21 vezes superior a modelos similares. Bombeiros do Ceará conseguiram reduzir o tempo de combate ao fogo em um ambiente de teste de três minutos para 10 segundos.

## → Mulata – Máquina Unificada para Lazer, Treinamento e Apresentações

Criada para apresentações em eventos e mostras com a finalidade de chamar a atenção do público, fazendo papel de agente de marketing e propaganda, a nova máquina interage com os espectadores e passa informações por meio de recursos multimídia embutidos.

## → Caipora – Carro Automatizado Instrumentado para Perícia, Observação, Resgate e Ataque a Artefatos Suspeitos e Cargas Perigosas

Trata-se de um robô com características inovadoras, feito para operar como ferramenta de investigação e logística em ações com risco para humanos. Sua concepção é diferente das existentes no mundo, pois o Caipora terá atrelado ao seu corpo dois minirobôs de observação

avançada. Assim, enquanto a base é utilizada em ações de perícia ou desarmamento, os robôs auxiliares estarão vasculhando áreas onde somente seja possível o acesso por meio de máquinas de pequeno porte. Esses auxiliares têm como exclusiva missão observar por meio de suas câmeras (uma comum e outra infravermelha) os ambientes circundantes ao local sob suspeita, alertando as equipes de resgate em caso de atividades perigosas nas proximidades. Um dos robôs será aéreo, em uma estrutura que lembra um pequeno dirigível, e o outro será um minirobô terrestre. O Caipora recebeu da FINEP R\$ 1,96 milhão pelo edital de Subvenção Econômica 2007.

## → Samba – Submarino de Avaliação de Meio Ambiente Brasileiro Automatizado

Um dos objetivos do minissubmarino é ser utilizado em operações de alto risco, como explosões, vazamentos tóxicos e em outras missões de difícil acesso, não extinguindo o trabalho do mergulhador, que atuará em segurança como operador. O robô mergulhador não-tripulado possui um braço mecânico e pode se mover em todas as direções em ambientes marítimos e fluviais, capturar e transmitir imagens e realizar estudos de fauna e flora subaquáticas na prevenção e contenção de desastres ecológicos, fiscalização da pesca predatória e inspeção da manutenção de estruturas marítimas e embarcações. Recebeu R\$ 527 mil por meio de um edital com recursos do Fundo Setorial CT-Aquaviário.

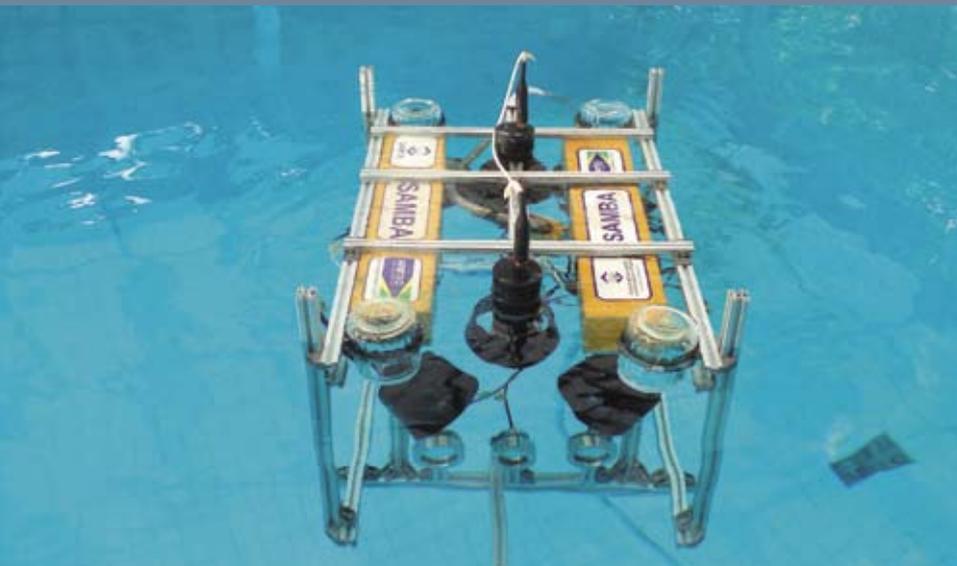
## → Sucupira – Sistema Unificado para Controle e Utilização por Instrumentação Robótica Autônoma

É uma plataforma de robótica autônoma para veículos de patrulha, observação, e ações militares e de logística. O projeto concorre a uma verba de cerca de R\$ 3 milhões no edital da Subvenção Econômica 2009.

## → SIRI – Submarino Integrado para Resgate e Investigação

É um robô com características hidrodinâmicas para uso em resgate e investigação. Sua missão será garantir que embarcações militares e civis possam navegar com segurança. Poderá receber apoio de cerca de R\$ 2 milhões da Subvenção Econômica 2009.

Foto: Armtec



O minissubmarino é para ser utilizado em operações de alto risco