

# ISR-Lisboa | Instituto de Sistemas e Robótica – Lisboa | [Lisboa e Horta]

Av. Rovisco Pais • 1049-001 Lisboa, Portugal • Tel: (+351) 218 418 289 • Fax: (+351) 218 418 291 • URL: <http://www.isr.ist.utl.pt>

Director VICTOR ALBERTO NEVES BARROSO

## Linhas temáticas de acção

- Tecnologias para a Exploração do Oceano • Monitorização e Vigilância com Agentes Robóticos • Tecnologias Sustentáveis e Sistemas Ambientais • Processamento de Sinal em Redes de Comunicação e Multimédia

## Parcerias

- Instituto de Sistemas e Robótica/IST (ISR-Lisboa) Coordenador: VICTOR ALBERTO NEVES BARROSO
- Centro de Estudos em Inovação, Tecnologia e Políticas de Desenvolvimento/IST (IN+) Coordenador: PAULO MANUEL CADETE FERRÃO
- Centro de Recursos Minerais, Mineralogia e Cristalografia (CREMINER) Coordenador: FERNANDO JOSÉ ARRAIANO SOUSA BARRIGA
- Centro do IMAR da Universidade dos Açores (IMAR-DOP/Univ.Açores) Coordenador: RICARDO PIEDADE ABREU SERRÃO SANTOS

Nº de investigadores (31.12.2009): 431 • Nº de doutorados (31.12.2009): 115 | Classificação na avaliação internacional da FCT: Excelente



O ISR-Lisboa desenvolve, num contexto multidisciplinar, actividades de investigação, desenvolvimento e formação tendentes a criar, melhorar, demonstrar e avaliar sistemas emergentes, alternativos e complexos de engenharia e contribuir para a incorporação da inovação e a promoção da sustentabilidade nos domínios da Robótica, do Processamento de Informação, das Ciências e Tecnologias do Mar e do Ambiente e das Tecnologias Sustentáveis.

### Tecnologias para a Exploração do Oceano

O trabalho contribui para colmatar o hiato existente entre as ciências e as tecnologias marinhas mediante a valorização de relações de colaboração entre engenheiros e cientistas marinhos, nomeadamente biólogos, geólogos e oceanógrafos. Esta simbiose coloca os engenheiros perante problemas complexos que são desafios no campo das tecnologias marinhas. Por outro lado, oferece aos cientistas marinhos tecnologias cada vez mais sofisticadas para explorar o oceano e as suas fronteiras, especialmente em condições adversas.

O ISR/IST contribui para esta iniciativa com a sua experiência nos campos da robótica marinha e aérea, processamento de informação e computação distribuída, navegação, controlo coordenado de múltiplos veículos autónomos, e processamento de sinais acústicos subaquáticos. Cítam-se a título de exemplo o desenvolvimento de robôs marinhos, o estudo e implementação de algoritmos avançados para o processamento de sinais acústicos, o desenvolvimento de sistemas de visão para a reconstrução e classificação do meio ambiente, e a operação de plataformas autónomas no mar.

O Creminer e o IMAR-DOP/UAçores fornecem as contrapartidas científicas através de um vasto leque de conhecimentos decorrentes dos seus campos de especialização nas áreas da actividade hidrotermal submarina, produção, acumulação e dispersão submarina de metano, biosfera profunda, vulcanologia marinha, biologia e geologia marinhas e oceanografia.

### Monitorização e Vigilância com Agentes Robóticos

A actividade é motivada pela disponibilidade de sensores e actuadores miniaturizados, poderosos processadores embebidos e comunicações sem-fios, que podem ser instalados em espaços alargados para, por exemplo, monitorização e

vigilância. O trabalho é estruturado em três sub-áreas correspondendo a níveis diferentes de análise:

i) Num primeiro estudam-se metodologias de fusão de informação e controlo dos dispositivos robóticos que actuem num cenário de grandes dimensões para, por exemplo, criar modelos da região observada ou permitir a evolução dos robots de forma cooperativa nesse cenário. Os domínios de aplicação incluem a monitorização e operação em ambientes perigosos ou remotos (oceano, espaço, áreas contaminadas ou destruídas, etc.) infraestruturas de engenharia civil (*pipelines*, pontes, barragens);

ii) O segundo nível analisa o problema numa escala menor (monitorização interior de edifícios, espaços públicos) com o enfoque principal em métodos de análise de vídeo e processamento de imagem para vigilância e reconhecimento da actividade humana;

iii) O terceiro nível centra-se na interacção entre um dispositivo robótico (tipo humanoíde) e utilizadores humanos, focando questões como aprendizagem e imitação e realiza-se em colaboração estreita com os temas de neurociência e psicologia.

A investigação tem dois objectivos: a obtenção de avanços nas disciplinas científicas subjacentes, robótica, processamento de imagem e visão por computador, inteligência artificial, processamento estatístico de sinal e controlo e contribuições para aplicações específicas com um claro impacto social, tais como operações de busca e salvamento, vigilância de áreas urbanas, assistente robótico para, por exemplo, apoio a idosos e deficientes.

### Tecnologias Sustentáveis e Sistemas Ambientais

Desenvolvimento e utilização de metodologias para a análise de sistemas complexos e a promoção da transferência de tecnologia para a optimização de sistemas industriais, salvaguardando o ambiente. A actividade desenvolvida está organizada em cinco tópicos principais: Ferramentas de suporte à Ecologia Industrial (metodologias que integram os aspectos ambientais e sociais na análise de sistemas económicos), Sistemas Industriais Ecológicos (promoção de eco-parques industriais e de mecanismos de criação de mercados de resíduos), Física Ambiental (magnitude, sazonalidade e partição dos fluxos e stocks de carbono entre as

componentes do ecossistema florestal de Eucalipto, bem como a respectiva potencialidade enquanto sumidouro de carbono), Sistemas de Queima de Baixa Potência (escoamentos não estacionários, com e sem reacção química, assim como metodologias de controlo activo e passivo, com o objectivo de contribuir para novas estratégias de controlo de sistemas de queima na perspectiva de se atingir simultaneamente baixos níveis de emissão de poluentes e elevadas eficiências de queima). O processo de comercialização e gestão de tecnologia, nomeadamente no que se refere a três domínios: empreendedorismo e o seu impacto na dinâmica de evolução e renovação dos mercados industriais e no desenvolvimento económico; os incentivos e dinâmicas de mudança tecnológica nas empresas, e o seu impacto na produtividade; as políticas de ciência e tecnologia ao nível do ensino superior e dos sistemas de inovação em sectores críticos, como as telecomunicações, energia e ambiente.

### Processamento de Sinal em Redes de Comunicação e Multimédia

Desenvolvimento de algoritmos para processamento de sinais (rádio, imagem, vídeo, acústicos) que permitam extrair a informação relevante contida no sinal, e/ou optimizar sistemas de comunicação suportados nesses sinais. Sendo o foco no processamento, tem um vasto domínio de aplicação do qual se destacam as seguintes: Aumento da capacidade e desempenho dos sistemas de comunicações sem fios (p.e., telemóveis), estabelecimento de mecanismos robustos de comunicação através de meios acústicos em ambientes submarinos, realização de modelos tridimensionais de ambientes reais a partir de imagem e vídeo e reconhecimento automático de objectos em imagem para aplicações multimédia.

A investigação tem como linha de rumo comum, novas metodologias baseadas nas ferramentas matemáticas consideradas adequadas tais como Teoria da Optimização, Álgebra Não-Linear, Geometria Diferencial, e que permitem abordar problemas não-lineares, complexos e de grande escala. Este conhecimento avançado permite hoje abordar problemas não resolvidos nas áreas citadas ou redefinir soluções inovadoras muito mais robustas e eficientes do ponto de vista computacional.