

# Centro de Competência em Monitorização e Controlo do LIP: promover inovação através da colaboração

O LIP é um centro de referência em física experimental em Portugal, colaborando com várias instituições e experiências a nível internacional. Recentemente, o LIP criou um centro de competência em monitorização e controlo, com o objetivo de promover e facilitar a partilha do conhecimento técnico adquirido pela sua participação em projetos científicos com a comunidade fora do domínio da Física, incluindo a indústria.



O Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas (LIP) foi criado em 1986, aquando da adesão de Portugal ao CERN. Atualmente, o LIP conta com cerca de 170 membros, distribuídos pelos polos de Coimbra, Lisboa e Minho, mantendo acordos específicos com as universidades locais para a partilha de recursos. Desde 2001, o LIP tem o estatuto de Laboratório Associado e foi classificado como Excelente em cinco avaliações consecutivas por painéis internacionais. As principais áreas de investigação incluem física experimental de partículas e astropartículas, desenvolvimento de detetores e instrumentação associada, aplicações em física médica e para o espaço e computação avançada. Estas atividades são desenvolvidas principalmente no âmbito de grandes colaborações com o CERN e outras organizações, como o GSI, ESA, SNOLAB, SURF e o Observatório Pierre Auger. O LIP partilha equipamentos e

recursos com vários grupos e instituições de investigação, tanto a nível nacional como internacional, suportando uma infraestrutura de computação que serve mais de 150 instituições de investigação. O LIP conta ainda com uma oficina de mecânica de precisão, oficinas de eletrónica, laboratórios de detetores e ótica e cintiladores, além de um centro de competência em simulação e *Big Data*, e outro em monitorização e controlo.

O Centro de Competência em Monitorização e Controlo (CCMC) é uma infraestrutura transversal do LIP, que integra a experiência e os recursos humanos de diversos grupos científicos do LIP. A missão do centro é conceber e implementar sistemas de monitorização e controlo em várias áreas, promovendo a partilha de conhecimentos entre diferentes grupos de investigação. Esta abordagem interdisciplinar facilita parcerias com a indústria e o meio académico, permitindo

que os resultados científicos do LIP encontrem aplicações práticas que beneficiem a comunidade de uma forma mais direta e tangível.

Uma parte significativa das contribuições do CCMC inclui a formação avançada de recursos humanos. Através de parcerias com grupos de investigação de outros domínios e da indústria, estudantes de mestrado têm a oportunidade de desenvolver ferramentas e técnicas para enfrentar desafios do mundo real. Exemplos disso incluem o desenvolvimento de dispositivos de monitorização não invasiva de ritmo cardíaco e temperatura para aves em nidificação. Estes dispositivos, bem como as ferramentas de análise da informação recolhida, são utilizados por biólogos para monitorizar o stress induzido em populações de aves pela atividade humana ou alterações climáticas, por exemplo. Outro exemplo foi a implementação de um sistema de monitorização de temperatura de pessoas que circulam em espaços públicos. O sistema, desenvolvido durante a pandemia de COVID-19, utiliza uma câmara óptica para detectar automaticamente rostos e uma segunda câmara de infravermelhos para medir a temperatura na região da testa. Ambos os casos ilustram a versatilidade da formação providenciada pelo CCMC, ao combinar o uso de sensores simples como microfones, termómetros e câmaras de infravermelhos com técnicas avançadas de análise, incluindo o uso de aprendizagem automática (ML, na sigla inglesa).

Entre 2019 e 2024, o CCMC esteve envolvido em diversos outros projetos realizados em colaboração com várias entidades industriais. Destacam-se a implementação de algoritmos de ML para veículos autónomos; controlo automático de aquecimento, ventilação e ar