

Centro de Matemática, Aplicações Fundamentais e Investigação Operacional

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa impõe grande tradição e competência no ensino e na produção de investigação científica nas Ciências Matemáticas. Com várias unidades de investigação criadas nas últimas décadas do século passado tornou-se crucial a adaptação aos novos desafios globais, potenciada com a agregação de maior massa crítica. É neste contexto que se enquadra o CMAFclO.

O Centro de Matemática, Aplicações Fundamentais e Investigação Operacional (CMAFclO) é uma unidade de Investigação e Desenvolvimento que resultou da fusão, em vigor desde 2015, das Unidades CMAF e ClO, tendo mantido a classificação de "Excelente" atribuída pela Fundação para a Ciência e para a Tecnologia (FCT), numa linha de continuidade com os resultados dessas duas Unidades. Em particular, o CMAF é o herdeiro direto do antigo Centro de Estudos de Matemática de Lisboa, criado em 1940, sob a direção científica de António Monteiro, e dirigido, entre 1952 e 1972, pelo Professor José Sebastião e Silva.

Os seus principais objetivos visam a realização de estudos aprofundados em várias áreas da Matemática, a formação de jovens investigadores em diversas etapas das suas carreiras e a promoção e desenvolvimento de aplicações para problemas relevantes nas áreas das Ciências e da Indústria. Juntamente com a divulgação de resultados científicos, o CMAFclO promove a comunicação da Matemática nas escolas e para o público em geral, incluindo várias exposições.

Em termos organizacionais, o CMAFclO tem um uma Comissão Diretiva composto por três membros, incluindo o Diretor e um Comité Consultivo Internacional. O CMAFclO integra 57 membros (incluindo três investigadores FCT), 11 estudantes de doutoramento e 27 membros não integrados. Os membros são da ULisboa (principalmente de Ciências, alguns do ISEG, Instituto Superior Técnico e Instituto Superior



A atual Comissão Diretiva em reunião recente. Da esquerda para a direita, Mário Jorge Edmundo, Luís Gouveia (Coordenador) e José Francisco Rodrigues.

de Agronomia) e de escolas do ensino superiores em Faro, Setúbal, Leiria e Coimbra, o que de algum modo reflete a diversidade das suas áreas científicas.

Num ambiente em que as questões que gravitam na esfera da Matemática são debatidas no plano da multidisciplinariedade, os investigadores do CMAFclO são reconhecidos pela sua visão, grau de conhecimento e produção científica dentro e fora do país.

Linhas de investigação

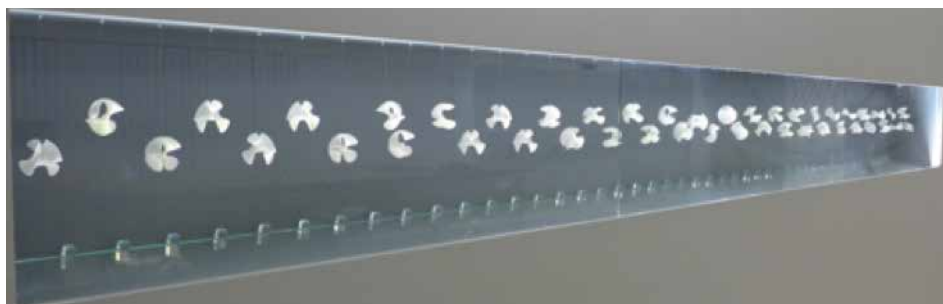
Dedicada à investigação nas Ciências Matemáticas o CMAFclO agrega três grandes áreas de Investigação: i) Lógica, Geometria e Sistemas Dinâmicos; ii) Análise Não Linear e Equações Diferenciais e iii) Investigação Operacional.

A área de Lógica, Geometria e Sistemas Dinâmicos inclui investigadores ativos com uma visibilidade internacional significativa, que trabalham em Teoria da Demonstração,

Teoria de Modelos e Combinação de Lógica, bem como em Geometria, nomeadamente superfícies Willmore, D-Módulos, Geometria Algébrica e Sistemas Dinâmicos discretos e contínuos.

A Análise Não Linear e Equações Diferenciais inclui um dos maiores e importantes grupos em Portugal em Equações com Derivadas Parciais e em Equações Diferenciais Ordinárias - com especialização em tópicos modernos de Cálculo de Variações e várias aplicações em Física Matemática e em Biomatemática. Tópicos relevantes são o estudo de equações específicas como Navier-Stokes, Schrödinger e Kac-Boltzman, juntamente com problemas do tipo Kepler, equações funcionais-diferenciais, teoria cinética de gases, modelos de campo de fase, elasto-plasticidade, problemas de fronteiras livres, otimização de formas e renormalização.

Por fim, a área de Investigação Operacional e Otimização inclui investigadores de um grupo pioneiro em Portugal cuja



A galeria das 45 superfícies cúbicas não regradas, no Edifício C6 da FCUL, ilustra um teorema de geometria algébrica de 1987, exibindo na Universidade de Lisboa, belas formas impressas em 3-d pela primeira vez um quarto de século depois da sua demonstração.

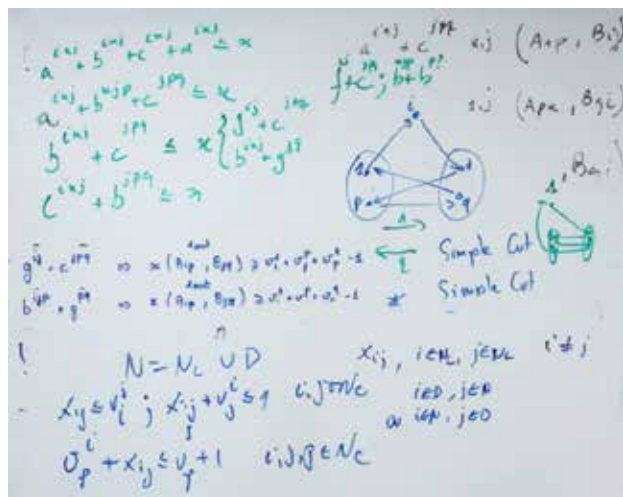
"O Centro de Matemática, Aplicações Fundamentais e Investigação Operacional (CMAFclO) é uma unidade de Investigação e Desenvolvimento que resultou da fusão, em vigor desde 2015, das Unidades CMAF e ClO"

produção científica em Otimização Discreta e de Redes é considerada uma referência a nível internacional. As contribuições na Otimização Estocástica também são dignas de nota, assim como em áreas como Otimização Multicritério e Programação Disjuntiva Generalizada.

Algumas das investigações feitas pelos membros desta unidade, nomeadamente nas áreas de Análise Não Linear

"A visibilidade internacional do CMAFclO está patente em vários outros aspetos que resultam da atividade dos seus membros"

e Equações Diferenciais e de Investigação Operacional podem ser enquadradas em matemática aplicada e industrial. A visibilidade acrescida neste campo é uma consequência da junção que ocorreu em 2015. Os tópicos de pesquisa variam desde o manejo florestal até análises e simulações de modelos de reação-difusão, a dinâmica das populações de peixes, epidemiologia da dengue, dados de assistência médica, análise de localização de sensores, operações de resgate em massa, pesquisas de amostragem, estacionamento e roteamento de agentes fiscalizadores e programação otimizada de refinarias de petróleo. Exemplos de parceiros na Indústria são a Marinha Portuguesa, a EMEL (Mobilidade e Estacionamento em Lisboa), o IPMA (Instituto do Mar e da Atmosfera), a ABB, a SASOL, a Unilever e vários hospitais públicos e privados.



A teoria dos grafos e os desenvolvimentos recentes da matemática discreta são essenciais na teoria e prática da Investigação Operacional.



Um aspeto da Mostra sobre Biologia e Matemática, iniciativa do CMAFclO, em exibição na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa desde dezembro de 2018, na sequência do ano dedicado na Europa à interação daquelas duas Ciências.

"Num ambiente em que as questões que gravitam na esfera da Matemática são debatidas no plano da multidisciplinidade, os investigadores do CMAFclO são reconhecidos pela sua visão, grau de conhecimento e produção científica dentro e fora do país."

A visibilidade internacional do CMAFclO está patente em vários outros aspetos que resultam da atividade dos seus membros em jornais editoriais; associação e liderança de grupos de investigação internacionais e organizações científicas; presidência e organização de conferências internacionais e escolas; colaborações com investigadores internacionais.

Singularidade de ação

O CMAFclO pretende assumir um papel de relevo na investigação que atualmente se faz em Matemática, procurando os padrões de qualidade em todas as áreas da sua atividade. Apresentando interesses comuns com investigadores de outros centros e muitas colaborações a nível nacional e in-

ternacional, os seus investigadores procuram dar especial atenção às características que moldam a identidade da equipa. Assim, no futuro, será preservado o caráter de um centro em que a investigação fundamental e aplicada coexistem, com áreas fortes bastante visíveis, mas onde domínios especiais podem progredir e evoluir mesmo em pequenos sub-grupos.

Aliás, no plano estratégico para o triénio 2018-22, foca-se a necessidade de a equipa lidar com problemas matemáticos atuais e pertinentes em várias áreas importantes, estando alguns membros já envolvidos em projetos de aplicabilidade da Matemática a problemas do mundo real. Esta característica e as áreas envolvidas tanto na investigação teórica como na investigação aplicada definem um perfil para o CMAFclO que é singular e o destaca entre unidades semelhantes.