

ESTÁGIOS CIENTÍFICOS AVANÇADOS EM MATEMÁTICA  
PARA DOCENTES DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR DOS PAÍSES AFRICANOS DE  
LÍNGUA OFICIAL PORTUGUESA - 4ª EDIÇÃO, 2024

### Estágio #01

**Universidade:** Universidade do Algarve

**Área/tema:** Equações Diferenciais Parciais

**Orientador e responsável pelo estágio:** Hermenegildo Borges de Oliveira

**Breve nota curricular:** <https://orcid.org/0000-0001-9053-8442>

**Modalidade de estágio:** 3 meses em regime de tutoria a distância e 3 meses em regime presencial

### Estágio #02

**Universidade:** Universidade de Aveiro

**Área/tema:** Estatística/Meta-análise o problema do viés de publicação

**Orientadora e responsável pelo estágio:** Vera Afreixo

**Breve nota curricular:** <https://www.ua.pt/pt/ibimed/page/19409>

**Modalidade de estágio:** 3 meses em regime de tutoria a distância e 3 meses em regime presencial

### Estágio #03

**Universidade:** Universidade de Aveiro

**Área/tema:** Modelo de Crescimento Não-Newtoniano

O modelo logístico clássico é normalmente usado para descrever o crescimento de populações. Por outro lado, o modelo de crescimento logístico não-Newtoniano generaliza o modelo tradicional, introduzindo técnicas matemáticas avançadas para abordar fenómenos de crescimento não lineares. Neste trabalho pretende-se a aplicação prática do modelo não-Newtoniano, calibrando-o a dados observados via minimização do Erro Quadrático Total e comparando os resultados obtidos com o modelo logístico clássico.

**Orientador e responsável pelo estágio:** Delfim F. M. Torres

**Breve nota curricular:** <https://orcid.org/0000-0001-8641-2505>

<https://www.ua.pt/pt/p/10312819>

**Modalidade de estágio:** 3 meses em regime de tutoria a distância e 3 meses em regime presencial

## Estágio #04

**Universidade:** Universidade de Aveiro

**Área/tema:** Análise Estatística de Dados / Análise de padrões da oferta média per capita de calorias derivadas de macronutrientes ao longo dos anos em países africanos versus países europeus

**Orientadora e responsável pelo estágio:** Adelaide Freitas

**Breve nota curricular:** <https://orcid.org/0000-0002-4685-1615>

**Modalidade de estágio:** 3 meses em regime de tutoria a distância e 3 meses em regime presencial

## Estágio #05

**Universidade:** Universidade de Aveiro

**Área/tema:** Análise de regressão: estimação de parâmetros e seleção de variáveis com máxima entropia.

**Orientador e responsável pelo estágio:** Pedro Macedo

**Breve nota curricular:** <https://www.ua.pt/pt/p/10319931>

**Modalidade de estágio:** 4 meses em regime de tutoria a distância e 2 meses em regime presencial

## Estágio #06

**Universidade:** Universidade de Aveiro

**Área/tema:** Representações de Spin(6) e aplicações a operadores pseudo-diferenciais

Neste trabalho pretende-se adaptar a teoria de representação do grupo Spin(4) ao caso Spin(6), usando a teoria de representação de grupos Spin(m). Com base no cálculo simbólico desenvolvido por Ruzhansky–Turunen–Wirth estudaremos o cálculo dos operadores diferenciais de invariância à esquerda e dos operadores de diferenças no grupo Spin(6), bem como os subsequentes critérios para sub-elipticidade e hipo-elipticidade global dos operadores pseudo-diferenciais resultantes em termos dos seus símbolos. Este tópico requer sólidos conhecimentos em Análise Harmónica e Teoria de Representação.

**Orientador e responsável pelo estágio:** Uwe Kaehler e Paula Cerejeiras

**Breve nota curricular:** <https://orcid.org/0000-0002-9066-1819>

<https://orcid.org/0000-0001-7667-4595>

**Modalidade de estágio:** 3 meses em regime de tutoria a distância e 3 meses em regime presencial

## Estágio #07

**Universidade:** Universidade de Aveiro

**Área/tema:** Recuperação de fase em dimensões superiores

O problema da recuperação de fase refere-se à possibilidade de recuperar um sinal (imagem, som, outro) a partir da magnitude da sua transformada de Fourier, ou outras medições no domínio de frequência. Possui um largo espectro de aplicações a vários campos, como sejam ótica, radar, imagens de difração, e astronomia. Dado que fase e amplitude são, em geral, independentes uma da outra, é necessário recorrer a tipos de informação que restringem, implícita ou explicitamente, as soluções admissíveis. Neste trabalho, pretendemos estudar o problema de recuperação de fase no contexto de análise de Clifford (uma generalização da análise complexa para dimensões superiores), bem como efetuar o subsequente estudo da unicidade e estabilidade da reconstrução. Este tópico requer sólidos conhecimentos na área de Análise Tempo-frequência.

**Orientadora e responsável pelo estágio:** Paula Cerejeiras

**Breve nota curricular:** <https://orcid.org/0000-0001-7667-4595>

**Modalidade de estágio:** 3 meses em regime de tutoria a distância e 3 meses em regime presencial

## Estágio #08

**Universidade:** Universidade de Aveiro

**Área/tema:** Sobre os tipos de infinitos

Quantidades infinitas são muito importantes para o desenvolvimento de teorias matemáticas. Várias estruturas não são apenas infinitas, mas de magnitudes infinitas superiores - esse é o caso, por exemplo, do conjunto dos números reais. Apesar disso, a comunidade matemática não aprofundou os estudos sobre essas grandezas até o final do século XIX. Trabalhar com conjuntos infinitos pode ser contra-intuitivo e, historicamente, tem sido evitado porque gera vários paradoxos e antinomias (por exemplo, o paradoxo de Galileu no século XVII). Portanto, é somente com o desenvolvimento cuidadoso oferecido pelos sistemas formais que o tratamento de quantidades infinitas foi incorporado à prática matemática. As linguagens formais ofereciam um ambiente no qual se podia compreender criteriosamente os paradoxos tradicionais e buscar alternativas. O desafio de infinitas magnitudes também é didático. Nesse universo, conjuntos infinitos contidos em outros podem ter o mesmo tamanho (o conjunto dos números pares é do mesmo tamanho que o conjunto dos números naturais). Assim, propomos como estágio o estudo dos infinitos e o desenvolvimento de estratégias de ensino para esses fenômenos. Como oferecer a um aluno uma cadeia de raciocínio que torna intuitivas

propriedades comumente vistas como contra-intuitivas? Esperamos que o estagiário, ao final do período de 5 meses, domine as técnicas intermediárias do tratamento conjuntista dos infinitos e produza alternativas didáticas (possivelmente em vídeos) para o ensino básico desses conceitos.

**Orientador e responsável pelo estágio:** Manuel António Gonçalves Martins

**Breve nota curricular:** <https://www.ua.pt/pt/p/10312798>

**Modalidade de estágio:** 3 meses em regime de tutoria a distância e 3 meses em regime presencial

## Estágio #09

**Universidade:** Universidade de Coimbra

**Área/tema:** Métodos Numéricos para Equações de Derivadas Parciais em Finanças/Numerical Methods for PDEs in Finance;

O modelo de Black-Scholes em Finanças é baseado em várias hipóteses idealizadas do mercado financeiro. Se relaxarmos algumas dessas hipóteses, extensões não lineares da equação de Black-Scholes podem ser deduzidas. Estas equações de derivadas parciais requerem um tratamento numérico específico e é atualmente uma área muito ativa de investigação.

Outros modelos financeiros de interesse são os baseados em processos de salto que dão origem a equações integro-diferenciais. Pretende-se estudar como se obtêm este tipo de modelos e desenvolver técnicas numéricas adequadas que permitam determinar as soluções das equações envolvidas.

**Orientadora e responsável pelo estágio:** Ercília Sousa

**Breve nota curricular:** <http://www.mat.uc.pt/~ecs/>

**Modalidade de estágio:** 3 meses em regime de tutoria a distância e 3 meses em regime presencial

## Estágio #10

**Universidade:** Universidade de Coimbra

**Área/Tema:** Fundamentos Matemáticos de Biologia Computacional

Tópicos a desenvolver: Modelos matemáticos de sistemas biológicos; redes de reação química e cinética bioquímica; simulação numérica de modelos; identificação de parâmetros; variação espacial e à formação de padrões. Plano de trabalhos (6 meses): nos três primeiros meses será ministrado um curso com base na referência bibliográfica [1]; nos três últimos meses os alunos irão desenvolver um pequeno projeto de investigação. [1] Gerda de Vries, Thomas Hillen, Mark Lewis, Johannes Müller, Birgitt Schönlöcher, “A Course in Mathematical Biology”, SIAM, 2006

**Orientador e responsável pelo estágio:** Adérito Araújo

**Breve nota curricular:** <http://www.mat.uc.pt/~alma/>

**Modalidade de estágio:** 3 meses em regime de tutoria a distância e 3 meses em regime presencial

## Estágio #11

**Universidade:** Universidade de Coimbra

**Área/tema:** Análise Funcional: Espaços de funções do tipo Morrey e Campanato

Os espaços de Morrey generalizam os espaços de Lebesgue e têm-se revelado úteis em teoria de operadores e no estudo de EDPs. Propõe-se um estudo destes espaços e de diferentes generalizações dos mesmos, nomeadamente, espaços de Morrey generalizados, espaços de Morrey com pesos ou espaços de Morrey com normas mistas.

**Orientadora e responsável pelo estágio:** Susana D. Moura

**Breve nota curricular:** <http://www.mat.uc.pt/~sm PSD/>  
<https://scholar.google.com/citations?user=jrKIVX8AAAAJ&hl=en>

**Modalidade de estágio:** 3 meses em regime de tutoria a distância e 3 meses em regime presencial

## Estágio #12

**Universidade:** Universidade de Coimbra

**Área/tema:** Imersões óptimas de espaços do tipo de Sobolev.

O principal objetivo deste estágio consiste num primeiro contacto com a caracterização das imersões óptimas de espaços de funções do tipo de Sobolev ou Besov em espaços do tipo de Zygmund ou do tipo de Hölder. Os problemas propostos a estudo são centrais em Análise Matemática, em particular no estudo de regularidade de equações de derivadas parciais (EDPs) e operadores integrais.

Nos últimos anos, o interesse sobre este assunto tem sido muito grande, pois tem-se vindo a verificar que existem vantagens consideráveis na utilização de espaços que podem ser mais refinados do que os espaços clássicos. Por exemplo, para se obterem estimativas para os valores próprios de operadores diferenciais elípticos degenerados com coeficientes com comportamento singular, Edmunds e Triebel substituíram os espaços  $L^p$  pelos espaços do tipo Zygmund  $L^p(\log L)^q$  na modelização dos espaços de Sobolev.

**Orientador e responsável pelo estágio:** Júlio Severino Neves

**Breve nota curricular:** <https://orcid.org/0000-0002-7675-6862>

**Modalidade de estágio:** 3 meses em regime de tutoria a distância e 3 meses em regime presencial

## Estágio #13

**Universidade:** Instituto Superior Técnico

**Área/tema:** Probabilidades e Estatística - Teoria de Valores Extremos e suas Aplicações

A Teoria de Valores Extremos (TVE), incluída na área de Probabilidades e Estatística, estabelece modelos bastante abrangentes que permitem inferência estatística eficiente associada a eventos extremos. Abordagens base e fundamentais são os métodos bem conhecidos: "Block Maxima" e "Peaks-Over-Threshold". Por exemplo, para a estimação de quantis elevados ou da probabilidade de ocorrência de um fenómeno raro num contexto univariado, ou da dependência entre valores extremos em contextos multivariados. Aplicações emergentes incluem análises de variáveis climáticas como precipitação e temperatura.

O estágio permitirá adquirir conhecimentos da TVE, com o intuito de prosseguir: i) com aplicações a conjuntos de dados e/ou, ii) na exploração e/ou comparação de (eventualmente novas) metodologias de estimação.

Poderão ser considerados problemas ou conjuntos de dados relacionados com o país em colaboração. Saliencia-se que existe bastante software disponível que poderá ser usado e/ou explorado durante o estágio.

**Orientadora e responsável pelo estágio:** Ana Ferreira

**Breve nota curricular:** [https://cemat.tecnico.ulisboa.pt/member.php?member\\_id=179](https://cemat.tecnico.ulisboa.pt/member.php?member_id=179)

**Modalidade de estágio:** 3 meses em regime de tutoria a distância e 3 meses em regime presencial; ou 4 meses em regime de tutoria a distância e 2 meses em regime presencial.

## Estágio #14

**Universidade:** Instituto Superior Técnico

**Área/tema:** Probabilidades e Estatística - Axiomática da Probabilidade

Pretende-se estudar a história e fundamentação da axiomática de Kolmogorov da probabilidade e suas alternativas, bem com as respetivas vantagens/inconvenientes.

**Orientador e responsável pelo estágio:** António Pacheco Pires

**Breve nota curricular:** [http://cemat.ist.utl.pt/member.php?member\\_id=82](http://cemat.ist.utl.pt/member.php?member_id=82)

**Modalidade de estágio:** 3 meses em regime de tutoria a distância e 3 meses em regime presencial

## Estágio #15

**Universidade:** Instituto Superior Técnico

**Área/tema:** Probabilidades e Estatística - Modelos Estocásticos para Dados Intervalares  
Resumo: os dados intervalares (dados expressos como intervalos de números reais) são um tipo de dados muito usados no presente, fazendo parte da classe de 'dados simbólicos'; neste estágio pretende-se inventariar os modelos estocásticos mais relevantes para dados intervalares e suas propriedades.

**Orientador e responsável pelo estágio:** António Pacheco Pires

**Breve nota curricular:** [http://cemat.ist.utl.pt/member.php?member\\_id=82](http://cemat.ist.utl.pt/member.php?member_id=82)

**Modalidade de estágio:** 3 meses em regime de tutoria a distância e 3 meses em regime presencial

## Estágio #16

**Universidade:** Instituto Superior Técnico

**Área/tema:** Equações com Derivadas Parciais não lineares, com ênfase em Métodos Variacionais aplicados a problemas elípticos

Uso da teoria de pontos críticos para determinação de resultados de existência e multiplicidade de soluções para soluções de sistemas elípticos com expoente crítico. Caracterização qualitativa de soluções: resultados de simetria e quebra de simetria; rearranjos de funções. O ponto de partida será a consulta de partes dos livros: 1. M. Willem, Minimax theorems, Series Progress in Nonlinear Differential Equations and their Applications 24, Springer 1996. 2. M. Struwe, Variational Methods, Applications to Nonlinear Partial Differential Equations and Hamiltonian Systems. seguida da tentativa de aplicação de algumas técnicas aprendidas a sistemas elípticos semilineares de tipo gradiente com termos de competição.

**Orientador e responsável pelo estágio:** Hugo Tavares

**Breve nota curricular:** <https://sites.google.com/site/hugotavaresmath/>

**Modalidade de estágio:** 3 meses em regime de tutoria a distância e 3 meses em regime presencial

## Estágio #17

**Universidade:** Universidade do Minho

**Área/tema:** Modelos Estatísticos para Dados Longitudinais

Dados longitudinais são gerados em estudos onde vários sujeitos são observados ao longo do tempo. Observações de variáveis dependentes (variáveis resposta) em estudos longitudinais são

correlacionadas para um mesmo sujeito mas independentes para diferentes sujeitos. Desta forma, para uma análise destes dados é necessário a modelação estatística que considera estruturas de correlação. Neste estágio propomos que durante o período em regime online se faça uma revisão sobre modelos estatísticos para dados longitudinais e durante o período de mobilidade sejam aplicados estes modelos a um conjunto de dados reais. Durante este estágio será utilizado o software R (CRAN).

**Orientadora e responsável pelo estágio:** Inês Sousa

**Breve nota curricular:** <https://cbma.uminho.pt/people-detail/?userid=32>

**Modalidade de estágio:** 3 meses em regime de tutoria a distância e 3 meses em regime presencial; ou 4 meses em regime de tutoria a distância e 2 meses em regime presencial

## Estágio #18

**Universidade:** Universidade do Minho

**Área/tema:** Modelação Estatística.

Em muitos estudos é se confrontado com problemas em que o objetivo principal é o de estudar a relação entre várias variáveis, isto é, analisar a influência que uma ou mais variáveis (designadas por variáveis explicativas), têm sobre uma variável de interesse a que damos o nome de variável resposta. Os modelos de regressão são frequentemente usados para quantificar e descrever essa relação.

Este estágio visa principalmente o desenvolvimento de competências na área de modelação estatística, com especial interesse na aplicação de modelos de regressão. Em particular, pretende-se estudar os modelos lineares generalizados e os modelos lineares generalizados mistos e aplicá-los a dados reais.

**Orientadora e responsável pelo estágio:** Susana Faria

**Breve nota curricular:** <https://cbma.uminho.pt/people-detail/?userid=58>

**Modalidade de estágio:** 4 meses em regime de tutoria a distância e 2 meses em regime presencial

## Estágio #19

**Área/tema:** Universidade do Minho

**Área/tema:** Métodos de Previsão e Séries Temporais

Neste estágio far-se-á uma revisão sobre as metodologias estatísticas (paramétricas e não paramétricas) habitualmente usadas em modelos de previsão e séries temporais. Pretende-se com

este estágio que o bolsheiro se familiarize com esta área de investigação e que desenvolva diferentes modelos de previsão (nomeadamente em contexto de estudos de simulação) e os aplique a dados reais.

**Orientadora e responsável pelo estágio:** Arminda Manuela Andrade Pereira Gonçalves

**Breve nota curricular:**

<https://orcid.org/0000-0001-8491-6048>

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55838389800>

**Modalidade de estágio:** 3 meses em regime de tutoria a distância e 3 meses em regime presencial; ou 4 meses em regime de tutoria a distância e 2 meses em regime presencial

## Estágio #20

**Universidade:** Universidade do Porto

**Área/tema:** Educação Matemática

O trabalho a realizar no estágio envolverá sempre uma componente de revisão de literatura e de súpula dos principais conceitos e resultados de estudos existentes na temática escolhida pelo candidato, dentro dos temas seguintes: comunicação matemática como capacidade transversal, interações professor-alunos, ensino exploratório de matemática (princípios, práticas e desafios), avaliação reguladora das aprendizagens em matemática (princípios, práticas e desafios), tarefas matemáticas promotoras de aprendizagem ativa (por exemplo, trilhos matemáticos e gallery walks). Dependendo ainda do background e situação profissional do candidato, pode haver lugar para o desenho de uma intervenção didática ou de um pequeno estudo de investigação empírica a realizar pelo candidato, durante o tempo do estágio, o que implicará trabalho de campo (em Portugal ou, eventualmente, no país de origem do candidato) para recolha de dados empíricos ou ações de intervenção junto de alunos ou professores, no tema escolhido pelo candidato.

**Orientadora e responsável pelo estágio:** Rosa Antónia Tomás Ferreira

**Breve nota curricular:** [https://sigarra.up.pt/fcup/pt/func\\_geral.formview?p\\_codigo=203719](https://sigarra.up.pt/fcup/pt/func_geral.formview?p_codigo=203719)

<https://www.cienciavita.pt/portal/461D-3523-3A45>

**Modalidade de estágio:** 3 meses em regime de tutoria a distância e 3 meses em regime presencial; ou 4 meses em regime de tutoria a distância e 2 meses em regime presencial

## Estágio #21

**Universidade:** Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD).

**Área/tema:** Didática da álgebra linear/ Construção de recursos para o ensino de conteúdos de álgebra linear.

A álgebra linear (AL) é uma disciplina que consta dos planos de estudo de diversos cursos do ensino superior dada a sua importância como ferramenta para outras áreas. As dificuldades dos alunos na aprendizagem de conteúdos de AL são conhecidas e estão bem estudadas pela investigação em didática da álgebra linear. Atualmente, a investigação nesta área foca-se no estudo de práticas de ensino e utilização/criação de recursos didáticos que promovam aprendizagens epistémicas nos alunos. Os objetivos deste estágio são: 1) proceder à revisão de literatura sobre as atuais propostas de ensino de conteúdos de AL, vindas da investigação em Didática da Álgebra Linear; 2) construir ou adaptar recursos didáticos (suportados por tarefas adequadas) para o ensino de conteúdos de AL. Espera-se que deste estágio resulte uma a duas publicações.

**Orientadora e responsável pelo estágio:** Cecília Costa

**Breve nota curricular:** <https://www.cienciavita.pt/E116-E756-3152>

**Modalidade de estágio:** 4 meses em regime de tutoria a distância e 2 meses em regime presencial

## Estágio #22

**Universidade:** Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD).

**Área/tema:** Métodos estatísticos multivariados na análise sensorial.

A avaliação sensorial de alimentos é um aspeto importante no desenvolvimento e marketing de novos produtos, uma vez que oferece perceções sobre o comportamento do consumidor e a garantia da qualidade. A avaliação sensorial está relacionada à resposta humana a estímulos físicos e químicos que geram a despolarização celular nas células gustativas e olfativas e um fluxo de informação é enviado ao cérebro. Este interpreta as sensações e o estímulo é reconhecido sendo expressa uma resposta, objetiva ou subjetiva (aceitação ou rejeição). Para a obtenção destas respostas podem ser utilizados métodos convencionais de análise sensorial tais como: ADQ (Análise Quantitativa Descritiva), CATA (Check-All-That-Apply), FCP (Perfil de Escolha Livre), entre outros.

As técnicas estatísticas desempenham um papel importante na análise de dados sensoriais. A necessidade de determinar tendências, relações entre variáveis, similaridade entre produtos ou consumidores são exemplos do tipo de problemas onde se aplicam técnicas estatísticas. Nas últimas décadas, o interesse cada vez maior por parte do consumidor em relação aos produtos a adquirir,

levaram à necessidade, por parte das empresas, de inovar, tanto nas técnicas de análise sensorial como nas técnicas estatísticas usadas, capazes de lidar com várias variáveis simultaneamente e poder retirar as informações que os dados fornecem.

Pretende-se neste estágio estudar a aplicação de metodologias estatísticas multivariadas (PCA, MANOVA, Análise de Cluster, Análise de Equações Estruturais, entre outras) na caracterização sensorial de alimentos e/ou bebidas.

**Orientador e responsável pelo estágio:** Elisete Correia (responsável pelo estágio) e Alice Vilela

**Breve nota curricular:** <https://www.cienciavita.pt/portal/en/991F-1C15-DBA5>  
<https://utad.academia.edu/AliceVilela>

**Modalidade de estágio:** 4 meses em regime de tutoria a distância e 2 meses em regime presencial

## Estágio #23

**Universidade:** Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD).

**Área/tema:** Modelação estatística em Biologia vegetal

A produção de castanha é atualmente uma atividade considerada estratégica na economia portuguesa e europeia, sobretudo das regiões do interior de montanha. Contudo a distribuição do castanheiro na Europa encontra-se cada vez mais condicionada por pragas e doenças, nomeadamente a doença da tinta. Vários estudos fitopatológicos com inúmeras variáveis têm sido implementados na tentativa de encontrar formas de minimizar esta problemática. Para se conseguir analisar uma quantidade tão elevada de dados biológicos é necessário o recurso a técnicas estatísticas multivariadas, tais como Análise de Variância Multivariada, Regressão Linear Múltipla, Análise Classificatória, entre outras. Desta forma, será objetivo deste estágio a aplicação de metodologias estatísticas multivariadas na análise dos dados biológicos obtidos após os estudos fitopatológicos efetuados.

**Orientador e responsável pelo estágio:** Elisete Correia (responsável pelo estágio) e Teresa Pinto

**Breve nota curricular:** <https://www.cienciavita.pt/portal/en/991F-1C15-DBA5>  
<https://www.cienciavita.pt/portal/3A1F-EAB2-7CC7>

**Modalidade de estágio:** 4 meses em regime de tutoria a distância e 2 meses em regime presencial

## Estágio #24

**Universidade:** Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD).

**Área/tema:** Equações Diferenciais

O estudo de equações diferenciais remonta a vários séculos atrás (sendo de referir os trabalhos da família Bernoulli, Euler e Fourier) e tem motivado interesse tanto pelas possibilidades fundamentais que levanta como pelas suas aplicações.

Neste estágio, consoante a motivação e a profundidade de conhecimento do candidato, iremos relembrar várias equações diferenciais ordinárias (revistando alguns exemplos hoje clássicos, como sejam a dinâmica de crescimento exponencial e de crescimento logístico) e introduzir o estudo de equações com derivadas parciais, com especial foco na equação de difusão que modela fenómenos vários, como sejam a transferência de calor e o escoamento de um fluido. O trabalho exploratório proposto apoiar-se-á em três vectores: modelação, estudo analítico, simulação computacional.

**Orientador e responsável pelo estágio:** Eurica Henriques (responsável pelo estágio) e Norberto Gonçalves

**Breve nota curricular:** <https://www.researchgate.net/profile/Eurica-Henriques>  
<https://www.researchgate.net/profile/Norberto-Jorge-Goncalves>

**Modalidade de estágio:** 3 meses em regime de tutoria a distância e 3 meses em regime presencial

## Estágio #25

**Universidade:** Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD).

**Área/tema:** Álgebra Linear/Teoria das matrizes: Contradomínio numérico, raio numérico e aplicações.

O contradomínio numérico de uma matriz quadrada ou operador linear  $A$  é o conjunto  $W(A) = \{x^*A x : x \in C^n, x^*x = 1\}$  e o raio numérico de  $A$  é o raio da menor circunferência centrada na origem que contém  $W(A)$ .

Tal como o espectro de  $A$ ,  $W(A)$  pode ser usado para explorar propriedades de  $A$ . Este conceito e suas generalizações têm sido intensivamente investigados, pelo seu interesse teórico e aplicações em diferentes ramos da Matemática e outras ciências, desde que foi estabelecido o famoso Teorema de Toeplitz-Hausdorff (1918-1919) sobre a convexidade de  $W(A)$ . Para matrizes  $A$  quadradas de ordem 2, o Teorema do contradomínio elítico caracteriza  $W(A)$  e a forma elítica persiste em certos casos, independentemente da ordem da matriz  $A$ . Mais recentemente, surgiram aplicações do contradomínio numérico em ciência da informação quântica e computação quântica.

Propõe-se analisar a forma geométrica do contradomínio numérico de certas classes de matrizes estruturadas, as respetivas curvas geradoras da fronteira, e explorar algumas das suas aplicações. Existem muitas questões interessantes em aberto em torno destes conceitos e a geração computacional de  $W(A)$  para certos exemplos ilustrativos pode ajudar a perceber a teoria subjacente.

**Orientador e responsável pelo estágio:** Graça Soares (responsável pelo estágio) e Rute Lemos (Universidade de Aveiro)

**Breve nota curricular:** <https://www.researchgate.net/profile/Graca-Soares>  
<https://www.ua.pt/pt/p/10316578>

**Modalidade de estágio:** 4 meses em regime de tutoria a distância e 2 meses em regime presencial

## Estágio #26

**Universidade:** Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD).

**Área/tema:** Análise Estatística em Ciências Humanas e Sociais

A análise estatística como forma de análise e interpretação dos fenómenos sociais permite que os seus utilizadores sejam capazes de formular um problema de investigação social, de conceber uma estratégia adequada de recolha e codificação de dados e de aplicar de forma crítica ou, no mínimo, interpretar os resultados de diversas técnicas de análise de dados utilizadas como auxílio para a obtenção de conclusões informadas sobre a realidade social.

O estágio incluirá uma forte componente prática com base em técnicas estatísticas multivariadas, com recurso a software – SPSS, AMOS e R e envolverá numa primeira fase a revisão e consolidação dos conceitos teóricos inerentes às metodologias clássicas de Estatística Multivariada (Análise em Componente Principais; Análise Classificatória; Regressão Linear Múltipla, Análise Fatorial Confirmatória). Numa segunda fase uma abordagem prática, com a aprendizagem de manipulação dos dados com recurso aos softwares de análise estatística.

Na parte final do estágio deverá realizar-se uma apresentação oral e/ou relatório escrito do trabalho que compreenda uma análise exaustiva e adequada aos dados e que integre várias das metodologias estudadas. O estagiário deve ainda apresentar um espírito crítico para procurar respostas noutras metodologias de mineração de dados, caso o uso das técnicas clássicas se apresente inadequado.

Globalmente, pretende-se que no final do estágio o estagiário: Domine os conceitos e saiba escolher um método de recolha de dados realista e adequado à(s) pergunta(s) de investigação formuladas e métodos de análise planeados; Seja capaz de planear a realização de uma investigação quantitativa e construir instrumentos de recolha de dados quantitativos; Tenha capacidade de aplicar um conjunto

de boas práticas na definição de estratégias de amostragem e conceção de questionários; Descreva corretamente os dados recolhidos; E finalmente adquira competências em análise de dados multivariados para potenciar a interação com investigadores de outras áreas, promovendo, desta forma, o conhecimento especializado de Estatística permitindo a interdisciplinaridade.

**Orientador e responsável pelo estágio:** Irene Oliveira (responsável pelo estágio) e Rui Silva

**Breve nota curricular:** <https://pessoas.utad.pt/detalhe.php?iupi=26bf535e-2662-43e8-a9e9-afd0783455e9>

[https://cemat.tecnico.ulisboa.pt/member.php?member\\_id=196](https://cemat.tecnico.ulisboa.pt/member.php?member_id=196)

<https://www.cienciavitae.pt/D911-DF46-AEBF>

**Modalidade de estágio:** 3 meses em regime de tutoria a distância e 3 meses em regime presencial

## Estágio #27

**Universidade:** Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD).

**Área/tema:** Visualização de Dados Multivariados

A Visualização de Dados (VD) desempenha um papel fundamental na análise de dados, contribuindo para a compreensão mais aprofundada dos resultados obtidos. O estágio proposto centra-se na importância da VD, visando capacitar o estagiário a explorar técnicas multivariadas, onde a visualização é relevante para a interpretação dos resultados.

Na fase inicial do estágio, o foco estará, principalmente, na compreensão aprofundada de três técnicas multivariadas para VD: Análise de Componentes Principais (ACP), Escalonamento Multidimensional (EM) e Análise Classificatória Hierárquica (ACH). A ACP permite reduzir a dimensionalidade dos dados, projetando-os em novos eixos, maximizando a variância retida. O EM permite visualizar a semelhança ou dissimelhança entre observações, preservando relações de distância num espaço de dimensão inferior. A ACH agrupa observações com base na sua semelhança. A compreensão dessas técnicas será consolidada por meio de exemplos práticos, ilustrando a implementação de cada método.

Se necessário, o estagiário será incentivado, ainda, a explorar outras metodologias de VD multivariados que considere adequados e relevantes para o estudo dos problemas de análise de dados a propor.

Na segunda fase do estágio, o objetivo principal é o de consolidar os conhecimentos teóricos direcionando o foco para soluções práticas. Pretende-se que o estagiário desenvolva competências em programação avançada usando a linguagem de programação R e/ou Python para a construção de aplicações Web, específicos para a VD. Ferramentas como o Shiny ou Dash serão exploradas,

possibilitando a integração eficiente de resultados gráficos e numéricos. Essa abordagem visa oferecer suporte à tomada de decisão, tanto a nível empresarial quanto de investigação.

Essa combinação de teoria e prática proporcionará uma experiência enriquecedora, preparando o estagiário para consolidar o seu estudo de análise e visualização de dados, promovendo uma abordagem crítica na procura de soluções inovadoras.

Pré-requisitos: É fundamental que o estagiário possua alguns conhecimentos de programação em R ou Python para a implementação de análise de dados avançados.

**Orientadora e responsável pelo estágio:** Irene Oliveira

**Breve nota curricular:** <https://pessoas.utad.pt/detalhe.php?iupi=26bf535e-2662-43e8-a9e9-afd0783455e9>

[https://cemat.tecnico.ulisboa.pt/member.php?member\\_id=196](https://cemat.tecnico.ulisboa.pt/member.php?member_id=196)

**Modalidade de estágio:** 3 meses em regime de tutoria a distância e 3 meses em regime presencial

## Estágio #28

**Universidade:** Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD).

**Área/tema:** Análise Numérica de Equações Diferenciais: Métodos numéricos para equações diferenciais de ordem não inteira

Nas últimas décadas, as equações diferenciais de ordem não inteira têm sido muito usadas na modelação de vários processos em Ciência e Engenharia. Entre as derivadas fracionárias mais populares, encontra-se a derivada de Caputo. No entanto, a análise (matemática e numérica) de problemas com este tipo de derivadas é substancialmente diferente dos problemas análogos com derivadas de ordem inteira. Uma das particularidades deste tipo de problemas é que as suas soluções são usualmente singulares na origem do tempo. Assim sendo, torna-se necessário um estudo preliminar acerca da regularidade da solução do problema em estudo, de forma a desenvolver métodos numéricos eficientes.

**Orientadora e responsável pelo estágio:** M<sup>a</sup> Luísa Morgado

**Breve nota curricular:** <https://www.researchgate.net/profile/M-Morgado>

[https://cemat.tecnico.ulisboa.pt/member.php?member\\_id=119](https://cemat.tecnico.ulisboa.pt/member.php?member_id=119)

**Modalidade de estágio:** 3 meses em regime de tutoria a distância e 3 meses em regime presencial

## Estágio #29

**Universidade:** Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD).

**Área/tema:** Estatística

Na sociedade atual, a Estatística é importante nas empresas, órgãos públicos, escolas e outras entidades que precisam de informações estatísticas, para que sejam tomadas decisões onde os resultados vão influenciar a vida de quase toda a sociedade. A Estatística tem um papel decisivo, designadamente, no planeamento da recolha e na organização, tratamento e análise da informação. A Estatística dispõe de métodos para averiguar se na informação recolhida há suspeita de erros ou de dados forjados que, a existir, obriga a uma investigação adicional. As atividades Estatística são importantes em todas as áreas, das ciências sociais, à economia, às ciências da vida, entre outras. Assim sendo, os tópicos programáticos vão ser abordados com rigor matemático e na perspetiva do uso de softwares estatísticos. Os tópicos programáticos previstos são: Probabilidade e Inferência Estatística. Conceitos de amostra aleatória, parâmetro, estimador e estimativa. Distribuição de amostragem da média para populações normais e não normais (Teorema Limite Central). Distribuição de amostragem da variância amostral (população normal) e da proporção amostral. Estimação pontual: propriedades dos estimadores; métodos dos momentos e da máxima verosimilhança. Estimação intervalar: intervalos de confiança para a proporção e para os parâmetros de população normal e não normal (grande amostra). Testes de hipóteses: erros de tipo I e tipo II, estatística de teste. Potência do teste. Testes sobre a proporção e sobre os parâmetros de população normal e não normal (amostra grande). Testes sobre o coeficiente de correlação para população normal bivariada. Inferência estatística sobre: a diferença entre proporções; a diferença entre os valores médios de duas populações (amostras independentes e amostra emparelhada); variância de população normais; o quociente entre as variâncias de populações normais.

**Orientador e responsável pelo estágio:** Maria Manuel Nascimento (responsável pelo estágio), Eva Morais, Adelaide Cerveira, Ana Paula Teixeira

**Breve nota curricular:** <https://www.cienciavita.pt/portal/en/A51E-0295-747F>

<https://www.researchgate.net/profile/Eva-Morais>

<https://www.cienciavita.pt/portal/pt/3218-02E4-D69E>

<https://orcid.org/0000-0001-8138-3776>

**Modalidade de estágio:** 3 meses em regime de tutoria a distância e 3 meses em regime presencial

## Estágio #30

**Universidade:** Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD).

**Área/tema:** Matemática na perspetiva da Etnomatemática

Ensinar é preparar para a vida, apoiando os nossos alunos na construção da sua identidade, do seu caminho pessoal e profissional. A matemática faz parte dos conteúdos do ensino curricular e das escolas e é indispensável para essa construção. Com conteúdos pouco entusiasmantes, mas importantes, para os alunos é necessário adotar estratégias no seu ensino que permitam cativá-los para a sua aprendizagem. Uma dessas estratégias é a de fazer com que esses conteúdos sejam relacionados com a realidade, tenham a ver com a identidade cultural dos nossos jovens, para que pudessem ver um pouco da sua preciosa utilidade no mundo próximo que os rodeia. A Etnomatemática surge como grande desafio entre os que investigam e trabalham no ensino, pois requer um grande esforço para envolver várias realidades: o aspeto histórico, bem como os contextos educacional, cultural e social de todos os envolvidos – comunidade educativa escolar. A Etnomatemática desempenha aqui um papel crucial na aproximação da matemática com as realidades vivenciada pelos jovens, em regiões específicas, num ou mais grupos culturais ou sociais, podendo serem desenvolvidas práticas etnomatemáticas em ações pedagógicas, pois tem vindo a constatar-se que proporcionam maior motivação dos alunos para a matemática. A Etnomatemática pode ser um veículo mediante o qual a matemática é interdisciplinar e transcultural. Interdisciplinar porque pode propor atividades que envolvam outros campos de conhecimento (por exemplo, a enologia percebendo o valor do pi dos tanoeiros ou as artes quando os alunos optam pela apresentação dos seus trabalhos usando esculturas de materiais reciclados). Transcultural porque permite ao aluno a compreensão dos conhecimentos ensinados em sala de aula através da dimensão de espaço, tempo e lugar. Ensinar é preparar para a vida, apoiando os nossos alunos na construção da sua identidade, do seu caminho pessoal e profissional. Também é importante aprender com os outros, aprender nos espaços familiares, em tudo o que nos rodeia, por exemplo, na escola, no trabalho, no lazer.

No estágio é nosso propósito praticar a matemática na perspetiva da etnomatemática onde sejam abordados conteúdos matemáticos relacionados com as técnicas usadas num determinado grupo ou numa determinada região para a resolução de um problema do dia-a-dia próximo da realidade dos alunos. A Etnomatemática considera as interligações da educação matemática com o mundo, no qual todos os cidadãos se inserem – professores, alunos, comunidade educativa.

Este estágio pretende constituir-se como um espaço de encontro, discussão, de aproximação entre investigadores, possibilitando a partilha do trabalho já realizado nesta área, em vários países e, ao

mesmo tempo, abordar outras realidades trazidas pelos estagiários. Além disso, espera-se vir a criar sinergias para futuros trabalhos de investigação.

**Orientador e responsável pelo estágio:** Paula Catarino (responsável pelo estágio) e Maria Manuel Nascimento

**Breve nota curricular:** <https://orcid.org/0000-0001-6917-5093>

<https://www.cienciavita.pt/portal/en/A51E-0295-747F>

**Modalidade de estágio:** 3 meses em regime de tutoria a distância e 3 meses em regime presencial